

CHUYÊN ĐỀ 2: SÓNG

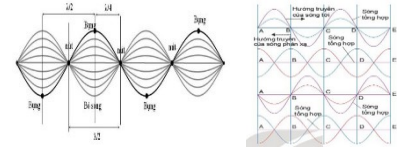
CHỦ ĐỀ 6: SÓNG DỪNG (File học sinh)

I. Tóm tắt lý thuyết.....	2
1. Sóng dừng.....	2
2. Điều kiện để có sóng dừng.....	2
3. Sóng dừng trong các nhạc cụ.....	2
II. Bài tập ôn lý thuyết.....	4
A. BÀI TẬP TỰ ĐIỀN KHUYẾT.....	4
B. BÀI TẬP NỐI CÂU.....	4
C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.....	4
III. Bài tập phân dạng.....	11
DẠNG 1. Xác định chiều dài, bước sóng, tốc độ, tần số, số nút, số bụng khi xảy ra sóng dừng.....	11
DẠNG 2. Sóng dừng trong các nhạc cụ (DÀNH RIÊNG CHO SÁCH CTST).....	24
DẠNG 3. PHƯƠNG TRÌNH - BIÊN ĐỘ CỦA SÓNG DỪNG (DÀNH RIÊNG CHO SÁCH CTST).....	29

I. Tóm tắt lý thuyết

1. Sóng dừng

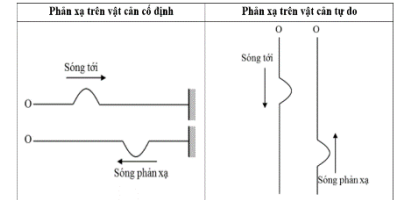
- Hai sóng cùng biên độ, cùng bước sóng lan truyền theo hai hướng ngược nhau. Hai sóng gặp nhau và giao thoa với nhau tạo nên một sóng tổng hợp gọi là sóng dừng.



- Nút sóng: là những điểm tại đó hai sóng ngược pha nhau $\rightarrow$ không dao động.

- Bụng sóng: là những điểm tại đó hai sóng đồng pha nhau $\rightarrow$ dao động với biên độ cực đại.

- Sóng dừng là tổng hợp của nhiều sóng tới và sóng phản xạ.



2. Điều kiện để có sóng dừng

- Trường hợp 1: Hai đầu cố định (hai đầu là nút):

Điều kiện: chiều dài của sợi dây phải bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

$$L = n \frac{\lambda}{2} \text{ với } n = 1, 2, 3, \dots$$

Lưu ý: Trên dây có:

Số bụng sóng = số bó sóng (nguyên) = n

Số nút sóng: $n + 1$

- Trường hợp 2: Một đầu cố định, một đầu tự do (một đầu là nút, một đầu là bụng):

Điều kiện: chiều dài của sợi dây phải bằng một số lẻ lần

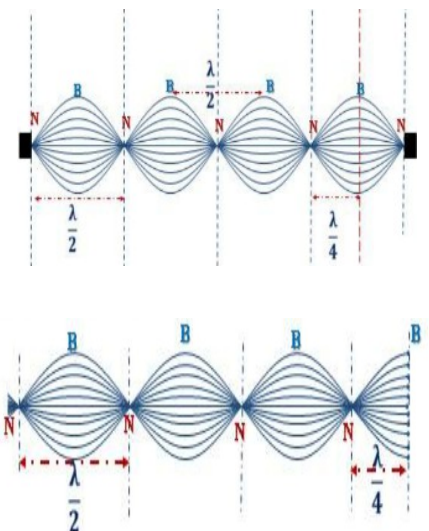
một phần tư bước sóng ($\frac{\lambda}{4}$)

$$L = (2n+1) \frac{\lambda}{4} = \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda}{2} \text{ với } n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Lưu ý: Trên dây có:

Số bó sóng (nguyên) = n

Số bụng sóng = số nút sóng: $n + 1$.

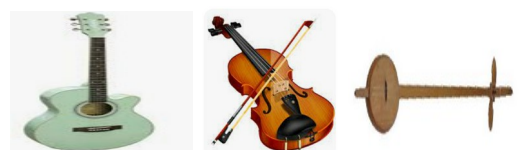


3. Sóng dừng trong các nhạc cụ

- Sóng dừng đối với nhạc cụ dây như: ghita, violon, đàn tỳn, đàn cò,... Hai đầu dây cố định.

Nên âm phát ra có:

+ Bước sóng: $\lambda = 2L$



+ Tần số: $f = \frac{v}{2L}$.

- **Sóng dừng đối với nhạc cụ khí như:** sáo, kèn, cột không khí dao động tạo ra sóng dừng khi ta thổi.



II. Bài tập ôn lý thuyết

A. BÀI TẬP TỰ ĐIỀN KHUYẾT

Câu 1: Điền khuyết các từ khóa thích hợp vào chỗ trống:

- Hai sóng cùng, cùng bước sóng lan truyền theo hai Hai sóng gặp nhau và với nhau tạo nên một sóng gọi là sóng dừng.
- Điều kiện để có trên một sợi dây có hai đầu cố định là của sợi dây phải bằng một số lần bước sóng.
- Điều kiện để có trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do là của sợi dây phải bằng một số lần bước sóng.
- Những điểm tại đó hai sóng nhau thì dao động và được gọi là nút sóng.
- Những điểm tại đó hai sóng với nhau thì dao động với biên độ và được gọi là bụng sóng.
- Đối với nhạc cụ dây như: ghita, violon, đàn tính, đàn cò,... nó phát ra một âm có bước sóng là.....
- Khoảng cách giữa bụng sóng và nút sóng liên tiếp là.....

Lời giải:

- biên độ - ngược nhau – giao thoa – tổng hợp
- sóng dừng - chiều dài – nguyên – nửa
- sóng dừng - chiều dài – lẻ – một phần tư
- ngược pha - không
- đồng pha nhau – cực đại
- $\lambda = 2L$
- một phần tư bước sóng

B. BÀI TẬP NỐI CÂU

Câu 2. Hãy nối những kí hiệu tương ứng ở cột A với những khái niệm tương ứng ở cột B

CỘT A		CỘT B	
1	λ	a	Tần số rung của sợi dây (Hz)
2	L	b	Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp
3	$\lambda/2$	c	Bước sóng của sóng trên dây (m hoặc cm)
4	f	d	Chiều dài sợi dây đàn hồi (m hoặc cm)

Lời giải:

1 - c, 2 - d, 3 - b, 4 - a.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

NHẬN BIẾT

Câu 1: (SBT -KNTT) Tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ

- A. luôn ngược pha với sóng tới.
- B. ngược pha với sóng tới nếu vật cản là cố định.**
- C. ngược pha với sóng tới nếu vật cản là tự do.
- D. cùng pha với sóng tới nếu vật cản là cố định.

Câu 2: (SBT- KNTT) Trong hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định, khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng

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

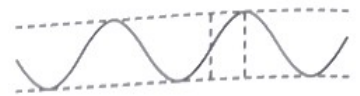
Câu 3: (SBT- KNTT) Trong hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định thì độ dài của bước sóng phải bằng

- A. khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng.
- B. độ dài của dây.
- C. hai lần độ dài của dây.
- D. hai lần khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng kề nhau.**

Câu 4: (SBT -KNTT) Để tạo một sóng dừng giữa hai đầu dây cố định thì độ dài của dây bằng

- A. một số nguyên lần bước sóng.
- B. một số lẻ lần nửa bước sóng.
- C. một số nguyên lần nửa bước sóng.**
- D. một số lẻ lần bước sóng.

Câu 5: (SBT - CTST) Một hệ sóng dừng được hình thành trên dây tại một thời điểm, dây có hình dạng như Hình 9.1. Sau $1/4$ chu kì sóng dây có hình dạng như hình nào dưới đây?



Hình 9.1.



A. Hình A.



B. Hình B.

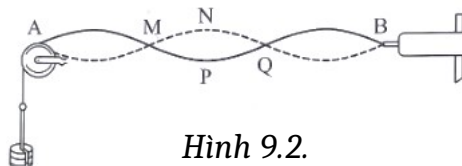


C. Hình C.



D. Hình D.

Câu 6: (SBT- CTST) Một hình thí nghiệm khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây được thực hiện như Hình 9.2.



Hình 9.2.

a. (SBT- CTST) Tại các điểm nào trên dây sóng tới và sóng phản xạ ngược pha

- A. M và N.
- B. N và Q.
- C. M và Q.**
- D. A và Q.

b.(SBT -CTST) Bước sóng trong thí nghiệm có chiều dài bằng

A. AM.

B. AN.

C. AP.

D. AQ.

Câu 7: (SBT- CTST) Các điểm trên dây có biên độ dao động lớn nhất là

A. N và P.

B. M và N.

C. P và Q.

D. N và Q.

Câu 8: Theo định nghĩa. Sóng dừng là

A. hai sóng cùng biên độ, cùng bước sóng lan truyền theo hai hướng ngược nhau gặp nhau và giao thoa với nhau tạo nên một sóng tổng hợp.

B. hai sóng khác biên độ, cùng bước sóng lan truyền theo hai hướng ngược nhau gặp nhau và giao thoa với nhau tạo nên một sóng tổng hợp.

C. hai sóng cùng biên độ, khác bước sóng lan truyền theo hai hướng ngược nhau gặp nhau và giao thoa với nhau tạo nên một sóng tổng hợp.

D. hai sóng khác biên độ, khác bước sóng lan truyền theo hai hướng ngược nhau gặp nhau và giao thoa với nhau tạo nên một sóng tổng hợp.

Câu 9: Khi nói về sóng dừng. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Những điểm luôn đứng yên gọi là nút sóng.

B. Những điểm luôn đứng yên gọi là bụng sóng.

C. Những điểm luôn dao động với biên độ cực đại gọi là nút sóng.

D. Những điểm luôn dao động với biên độ cực tiểu gọi là bụng sóng.

Câu 10: Trong sóng dừng hai nút sóng liên tiếp cách nhau

A. một nửa bước sóng, xen kẽ giữa chúng là một bụng sóng.

B. một nửa bước sóng, xen kẽ giữa chúng là hai bụng sóng.

C. một phần tư bước sóng, xen kẽ giữa chúng là một bụng sóng.

D. một phần tư bước sóng, xen kẽ giữa chúng là hai bụng sóng.

Câu 11: Trong sóng dừng nút sóng và bụng sóng liên tiếp cách nhau.

A. một nửa bước sóng.

B. một bước sóng.

C. một phần tư bước sóng.

D. hai lần tư bước sóng.

Câu 12: Điều kiện để có sóng dừng trên một dây có hai đầu dây là hai nút sóng là

A. chiều dài dây bằng một phần tư bước sóng.

B. chiều dài dây bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. bước sóng luôn luôn đúng bằng chiều dài dây.

D. bước sóng bằng một số lẻ lần chiều dài dây.

Câu 13: Sóng truyền trên một sợi dây hai đầu cố định có bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài L của dây phải thoả mãn điều kiện là

A. $L = \lambda$.

B. $L = \frac{\lambda}{2}$.

C. $L = 2\lambda$.

D. $L = \frac{\lambda}{4}$.

Câu 14: Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Bụng sóng và nút sóng liên tiếp cách nhau một phần tư bước sóng.

B. Hai nút sóng liên tiếp cách nhau một phần tư bước sóng.

C. Hai nút sóng liên tiếp cách nhau một nửa bước sóng.

D. Hai bụng sóng liên tiếp cách nhau một nửa bước sóng.

Câu 15: Đàn tính như Hình bên là loại nhạc cụ dây khi gảy đàn trên dây sẽ xuất hiện sóng dừng. Âm do dây đàn phát ra có bước sóng bằng



A. $\frac{L}{2}$.

B. $\frac{L}{4}$.

C. L.

D. 2L.

Câu 16: Sóng dừng là tổng hợp của nhiều

A. sóng tới và sóng phản xạ.

C. sóng dọc và sóng ngang.

B. sóng ngang và sóng phản xạ.

D. sóng tới và sóng ngang.

Câu 17: Một sợi dây đàn hồi chiều dài L có hai đầu cố định, bước sóng của sóng trên dây là λ . Khi có sóng dừng trên dây, chiều dài L được xác định theo công thức

A. $L = n \frac{\lambda}{2}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

B. $L = n \frac{\lambda}{4}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

C. $L = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$ với $(n = 0, 1, 2, 3, \dots)$.

D. $L = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

Câu 18: Một sợi dây đàn hồi chiều dài L có một đầu cố định, một đầu tự do, bước sóng của sóng trên dây là λ . Khi có sóng dừng trên dây, chiều dài L được xác định theo công thức

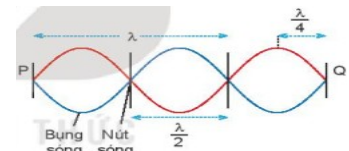
A. $L = n \frac{\lambda}{2}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

B. $L = n \frac{\lambda}{4}$ với $(n = 0, 1, 2, 3, \dots)$.

C. $L = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$ với $(n = 0, 1, 2, 3, \dots)$.

D. $L = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

Câu 19: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi chiều dài $L = PQ$ được mô tả như Hình bên. Số nút sóng (kể cả hai đầu dây) và số bụng sóng trên dây là



A. hai nút sóng và ba bụng sóng.

B. ba nút sóng và bốn bụng sóng.

C. bốn nút sóng và ba bụng sóng.

D. bốn nút sóng và sáu bụng sóng.

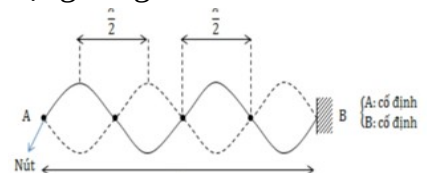
Câu 20: Khi nói về sóng dừng trên sợi dây. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Những điểm luôn dao động với biên độ cực đại gọi là bụng sóng.

B. Những điểm luôn dao động với biên độ cực đại gọi là nút sóng.

C. Hai nút liên tiếp cách nhau $\frac{\lambda}{4}$, xen giữa chúng là một bụng sóng.

D. Hai bụng liên tiếp cách nhau $\frac{\lambda}{4}$, xen giữa chúng là một nút sóng.



Câu 21: Khi nói về sóng dừng trên sợi dây. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Những điểm luôn dao động với biên độ cực đại gọi là nút sóng.

B. Những điểm luôn dao động với biên độ cực đại gọi là bụng sóng.

C. Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng một phần tư bước sóng.

D. Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng một nửa bước sóng.

Câu 22: 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. $\frac{v}{l}$.

B. $\frac{v}{2l}$.

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

D. $\frac{v}{4l}$.

Câu 23: Trên một sợi dây có sóng dừng với bước sóng là λ . Khoảng cách giữa hai nút sóng liền kề là

- A. $\frac{\lambda}{2}$. B. 2λ . C. $\frac{\lambda}{4}$. D. λ .

Câu 24: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sóng dừng?

- A. Sóng dừng là sóng có các bụng và các nút cố định trong không gian.
B. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng bước sóng λ .
C. Sóng dừng là tổng hợp của nhiều sóng tới và sóng phản xạ.
D. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng $\lambda/2$.

Câu 25: Khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi $AB = l$. Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B cố định thì sóng tới và sóng phản xạ:

- A. Cùng pha. B. Ngược pha. C. Vuông pha. D. Lệch pha $\frac{\pi}{4}$.

Câu 26: Khi nói về sóng dừng. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng dừng là sóng ngang
B. Sóng dừng là sóng cơ học
C. Sóng dừng được giải thích bởi hiện tượng giao thoa sóng
D. Khoảng cách giữa hai nút sóng bằng nửa bước sóng

Câu 27: Khi nói về ứng dụng của sóng dừng. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Xác định vận tốc truyền sóng C. Xác định chu kì sóng
B. Xác định tần số sóng D. Xác định năng lượng sóng

Câu 28: Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng

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

Câu 29: Khi nói về sóng dừng. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Sóng dừng là tổng hợp của nhiều sóng tới và sóng phản xạ.
B. Nút sóng là những điểm dao động với biên độ cực đại.
C. Bụng sóng là những điểm đứng yên không dao động.
D. Các bụng sóng cách nhau một số nguyên lần bước sóng.

Câu 30: Điều kiện xảy ra sóng dừng trên sợi dây đàn hồi hai đầu cố định là

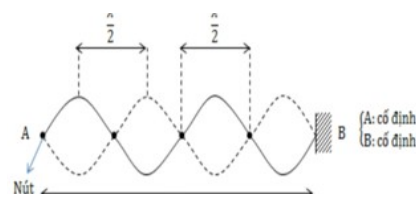
- A. chiều dài bằng một phần tư bước sóng.
B. chiều dài dây bằng bội số nguyên lần nửa bước sóng.
C. bước sóng gấp đôi chiều dài dây.
D. bước sóng bằng số lẻ lần chiều dài dây.

Câu 31: Khi nói về sóng dừng. Điều nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng dừng là sóng có các bụng và nút cố định trong không gian.
B. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng bước sóng λ .
C. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng $\lambda/2$.
D. Trong hiện tượng sóng dừng, sóng tới và sóng phản xạ là hai nguồn kết hợp.

THÔNG HIỂU

Câu 32: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi được mô



tả

như Hình bên, bước sóng của sóng trên dây là λ . Khi có sóng dừng trên chiều dài AB bằng

A. $AB = 2\lambda$ với $(n = 4)$.

B. $AB = 3\lambda$ với $(n = 6)$.

C. $AB = 2,25\lambda$ với $(n = 4)$.

D. $AB = 3,25\lambda$ với $(n = 6)$.

Câu 33: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi được mô tả như Hình bên, bước sóng của sóng trên dây là λ . Khi có sóng dừng trên chiều dài AB bằng

A. $AB = \lambda$ với $(n = 2)$.

B. $AB = 3\lambda$ với $(n = 3)$.

C. $AB = 1,25\lambda$ với $(n = 2)$.

D. $AB = 1,75\lambda$ với $(n = 3)$.

Câu 34: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi được mô tả như Hình bên, bước sóng của sóng trên dây là λ . Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Hai nút liên tiếp cách nhau $\frac{\lambda}{2}$, $n = 1$ bụng.

B. Hai nút liên tiếp cách nhau $\frac{\lambda}{4}$, $n = 1$ bụng.

C. Hai nút liên tiếp cách nhau λ , $n = 1$ bụng.

D. Hai nút liên tiếp cách nhau 2λ , $n = 1$ bụng.

Câu 35: Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định được mô tả như Hình bên. Bước sóng của sóng trên dây bằng

A. 3 cm.

B. 4 cm.

C. 5 cm.

D. 6 cm.

Câu 36: Một sợi dây đàn hồi có chiều dài là $L = AB$. đang có sóng dừng ổn định được mô tả như Hình bên. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Chiều dài nhỏ nhất $L_{\min} = \frac{\lambda}{2}$ với $n = 1$.

B. Chiều dài sợi dây $L = 2\lambda$ với $n = 4$.

C. Bước sóng lớn nhất của sóng trên dây $\lambda_{\max} = 2L$ với $n = 1$.

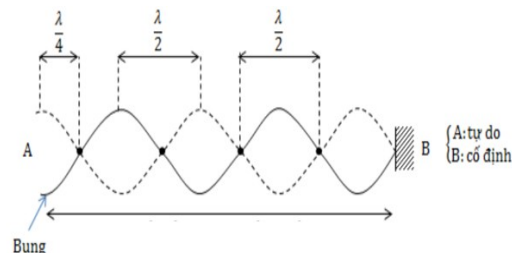
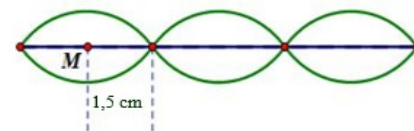
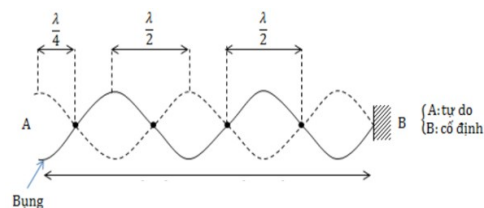
D. Bước sóng của sóng trên dây $\lambda = 2L$ với $n = 4$.

Câu 37: Một sợi dây đàn hồi có chiều dài là $L = AB$. đang có sóng dừng ổn định được mô tả như Hình bên. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Chiều dài sợi dây $L = 2,25\lambda$ với $n = 4$.

B. Chiều dài sợi dây $L = 2,75\lambda$ với $n = 5$.

C. Bước sóng lớn nhất của sóng trên dây $\lambda_{\max} = 2L$ với $n = 1$.



D. Bước sóng lớn nhất của sóng trên dây $\lambda_{\max} = 4L$ với $n = 0$.

Câu 38: Một sợi dây đàn hồi có chiều dài là L có hai đầu cố định, vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Khi có sóng dừng trên dây, chiều dài L được xác định theo công thức

A. $L = n \frac{v}{2f}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

B. $L = n \frac{v}{4f}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

C. $L = (2n + 1) \frac{v}{4f}$ với $(n = 0, 1, 2, 3, \dots)$.

D. $L = (2n + 1) \frac{v}{2f}$.

Câu 39: Một sợi dây đàn hồi có chiều dài là L có một đầu cố định, một đầu tự do, vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Khi có sóng dừng trên dây, chiều dài L được xác định theo công thức

A. $L = n \frac{v}{2f}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

B. $L = n \frac{v}{4f}$ với $(n = 0, 1, 2, 3, \dots)$.

C. $L = (2n + 1) \frac{v}{4f}$ với $(n = 0, 1, 2, 3, \dots)$.

D. $L = (2n + 1) \frac{v}{2f}$ với $(n = 1, 2, 3, \dots)$.

Câu 40: Xét sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi rất dài có bước sóng, tại A một bụng sóng và tại B một nút sóng. Quan sát cho thấy giữa hai điểm A và B còn có thêm một bụng khác nữa. Khoảng cách AB bằng

A. λ

B. $1,75\lambda$

C. $1,25\lambda$

D. $0,75\lambda$.

Câu 41: Xét sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi rất dài có bước sóng, tại A một bụng sóng và tại B một nút sóng. Quan sát cho thấy giữa hai điểm A và B còn có thêm hai nút khác nữa. Khoảng cách AB bằng

A. λ

B. $1,75\lambda$

C. $1,25\lambda$

D. $0,75\lambda$.

Câu 42: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi rất dài có bước sóng λ . Quan sát tại 2 điểm A và B trên dây, người ta thấy A là nút và B cũng là nút. Số nút và số bụng trên đoạn AB (kể cả A và B) là

A. số nút = số bụng = $\frac{2AB}{\lambda} + 0.5$

B. số nút + 1 = số bụng = $\frac{2AB}{\lambda} + 1$.

C. số nút = số bụng + 1 = $\frac{2AB}{\lambda} + 1$

D. số nút = số bụng = $\frac{2AB}{\lambda} + 1$.

Câu 43: Mô hình hóa sóng dừng xuất hiện trên sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do như Hình vẽ. Với vận tốc truyền sóng trên dây v và chiều dài

sợi dây L cố định, tần số f của sóng âm là $f_1 = m \frac{v}{4L}$ với $m = 1$ được gọi là âm bậc 1 (âm cơ bản). Để tiếp tục xảy ra hiện tượng sóng dừng, phải tăng tần số tối thiểu đến giá trị $f_m = mf_1$. Giá trị m bằng

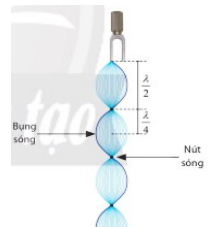
A. 4.

B. 3.

C. 6.

D. 2.

Câu 44: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi rất dài có bước sóng λ . Quan sát tại 2 điểm A và B trên dây, người ta thấy A là nút và B là bụng. Số nút và số bụng trên đoạn AB (kể cả A và B) là



$$\mathbf{A. \text{ số nút} = \text{số bụng} = \frac{2AB}{\lambda} + 0,5 .}$$

$$\mathbf{C. \text{ số nút} = \text{số bụng} + 1 = \frac{2AB}{\lambda} + 0,5 .}$$

$$\mathbf{B. \text{ số nút} + 1 = \text{số bụng} = \frac{2AB}{\lambda} + 1 .}$$

$$\mathbf{D. \text{ số nút} = \text{số bụng} = \frac{2AB}{\lambda} + 1 .}$$

III. Bài tập phân dạng

DẠNG 1. Xác định chiều dài, bước sóng, tốc độ, tần số, số nút, số bụng khi xảy ra sóng dừng

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

ÁP DỤNG ĐIỀU KIỆN ĐỂ CÓ SÓNG DỪNG TRÊN DÂY

- Trường hợp 1: Hai đầu cố định hoặc một đầu cố định một đầu dao động (hai đầu là nút):

Điều kiện: chiều dài của sợi dây phải bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

$$L = n \frac{\lambda}{2} \quad \text{với } n = 1, 2, 3, \dots$$

Trên dây có:

Số bụng sóng = số bó sóng (nguyên) = n

Số nút sóng: $n + 1$

- Trường hợp 2: Một đầu cố định, một đầu tự do (một đầu là nút, một đầu là bụng):

Điều kiện: chiều dài của sợi dây phải bằng một số lẻ lần một phần tư bước sóng ($\frac{\lambda}{4}$)

$$L = (2n+1) \frac{\lambda}{4} = \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} \quad \text{với } n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Số bó sóng (nguyên) = n

Số bụng sóng = số nút sóng: $n + 1$.

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1: (SBT- KNTT) Sóng dừng trên một dây đàn dài 6 m, hai đầu cố định có một bụng sóng duy nhất (ở giữa dây).

a. Tính bước sóng λ của sóng trên dây.

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

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{n} \quad (*)$$

a. Bước sóng của sóng trên dây là:

Trên dây chỉ có 1 bó sóng nên thay $n = 1$ vào (*) $\Rightarrow \lambda = 2L = 2.0,6 = 1,2$ (m).

b. Trên dây có ba bụng sóng thì bước sóng là

Thay $n = 3$ vào (*) $\Rightarrow \lambda = \frac{2.0,6}{3} = 0,4$ (m).

Bài 2: (SBT- KNTT) Trên một sợi dây dài 1,2 m có một hệ sóng dừng kể cả hai đầu dây thì trên dây có tất cả 4 nút sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 80 m/s. Tính tần số dao động của dây.

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{n} \quad (*)$$

Bước sóng của sóng trên dây là:

Trên dây có tất cả 4 nút sóng (kể cả hai đầu dây) nên $n = 3$, thay $n = 3$ vào $(*)$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2}{3}L = \frac{2}{3} \cdot 1,2 = 0,8 \quad (\text{m}).$$

Áp dụng công thức
$$v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{80}{0,8} = 100 \quad (\text{Hz})$$

Bài 3: Trên dây đàn hồi AB dài 100 cm, với đầu B cố định. Tại đầu A thực hiện một dđdh có tần số $f = 40$ Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 20$ m/s. Xác định số nút sóng, số bụng sóng trên dây.

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = n \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow L = n \frac{v}{2f} \Rightarrow n = \frac{2Lf}{v} \quad (*)$$

Số bụng sóng n trên dây AB là

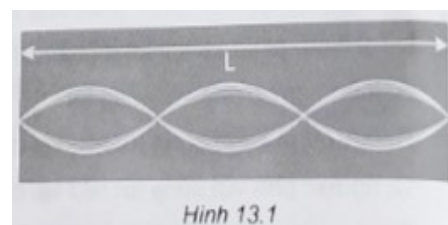
Thay $L = 1$ m và $f = 40$ Hz vào $(*)$
$$\Rightarrow n = \frac{2 \cdot 1 \cdot 40}{20} = 4$$
 . Vậy trên dây có 4 bụng, 5 nút

Bài 4: (SBT- KNTT) Hình 3.1 mô tả sóng dừng trên một sợi dây có chiều dài 0,9 m hai đầu cố định.

a. Tính bước sóng λ của sóng trên dây.

b. Nếu tần số là 180 Hz. Tính tốc độ của sóng.

c. Thay đổi tần số đến 360 Hz thì bước sóng trên bây giờ bằng bao nhiêu?



Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{n} \quad (*)$$

a. Bước sóng λ của sóng trên dây là:

Quan sát Hình 3.1 ta thấy trên dây có 3 bụng sóng nên $n = 3$. Thay $n = 3$ vào $(*)$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2L}{3} = \frac{2 \cdot 0,9}{3} = 0,6 \quad (\text{m}).$$

b. Nếu tần số là 180 Hz. Tốc độ của sóng là:

$$\text{Áp dụng công thức } v = \lambda f = 0,6 \cdot 180 = 108 \quad (\text{m/s})$$

c. Thay đổi tần số đến 360 Hz thì bước sóng trên bây giờ bằng:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} v_1 = \lambda_1 f_1 \\ v_2 = \lambda_2 f_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1 f_1}{\lambda_2 f_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_1 f_1}{f_2} = \frac{180 \cdot 0,6}{360} = 0,3 \quad (\text{m})$$

Bài 5: Một sợi dây đàn hồi dài 1,05 m một đầu cố định, một đầu tự do dao động với bốn bụng sóng. Hãy xác định:

a. Bước sóng của sóng trên dây.

b. Nếu dây dao động với hai bụng sóng thì bước sóng là bao nhiêu?

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = (2n + 1) \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4L}{2n + 1} \quad (*)$$

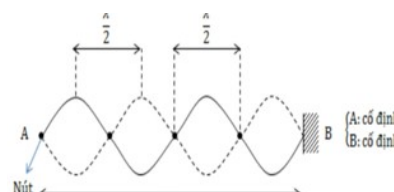
a. Bước sóng của sóng trên dây là:

$$\text{Thay } n = 3 \text{ vào } (*) \Rightarrow \lambda = \frac{4 \cdot 1,05}{2 \cdot 3 + 1} = 0,6 \quad (\text{m}).$$

b. Dây dao động với hai bụng sóng thì bước sóng là

$$\text{Thay } n = 1 \text{ vào } (*) \Rightarrow \lambda = \frac{4 \cdot 1,05}{2 \cdot 1 + 1} = 1,4 \quad (\text{m}).$$

Bài 6: Trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài $AB = L = 2 \text{ m}$ người ta tạo ra sóng dừng được mô tả như Hình bên, với tần số 100 Hz. Hãy xác định tốc độ truyền sóng trên dây.



Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = n \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow L = n \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2Lf}{n} \quad (*)$$

Tốc độ truyền sóng trên dây là

$$\text{Thay } n = 4 \text{ vào } (*) \Rightarrow v = \frac{2 \cdot 2 \cdot 100}{4} = 100 \quad (\text{m/s}).$$

Bài 7: Trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài 1,2 m người ta tạo ra sóng dừng được mô tả như Hình bên, với tốc độ truyền sóng trên dây là 10,64 m/s. Hãy xác định tần số của sóng trên dây.



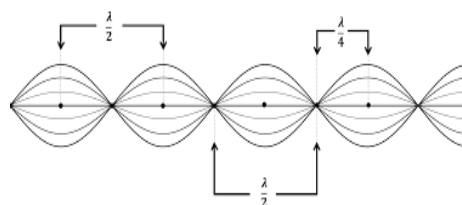
Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = n \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow L = n \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{nv}{2L} \quad (*)$$

Tốc độ truyền sóng trên dây là

$$\text{Thay } n = 3 \text{ vào } (*) \Rightarrow f = \frac{3 \cdot 10,64}{2 \cdot 1,2} = 13,3 \quad (\text{Hz}).$$

Bài 8: Trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài L người ta tạo ra sóng dừng được mô tả như Hình bên, với bước sóng của sóng trên dây là 0,8 m. Hãy xác định chiều dài của sợi dây.



Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = (2n + 1) \frac{\lambda}{4} \quad (*)$$

a. Chiều dài của sợi dây là:

$$\text{Thay } n = 3 \text{ vào } (*) \Rightarrow L = (2.3 + 1) \frac{0,8}{4} = 1,4 \quad (\text{m}).$$

Bài 9: Trong thí nghiệm sóng dừng trên sợi dây AB dài 120 cm với đầu B tự do, đầu A được kích thích để thực hiện dao động với biên độ nhỏ. Ngoài đầu A, trên dây xuất hiện thêm một nút. Biết tần số sóng là 12,5 Hz. Hãy xác định

a. Tốc độ truyền sóng.

b. Để có thêm một nút sóng trên dây thì tần số sóng khi này phải bằng bao nhiêu?

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có

$$L = (2n + 1) \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow L = (2n + 1) \frac{v}{4f} \Rightarrow v = \frac{4Lf}{2n + 1} \quad (*)$$

a. Tốc độ truyền sóng là:

$$\text{Thay } n = 1 \text{ vào } (*) \Rightarrow v = \frac{4.1,2.12,5}{2.1 + 1} = 20 \quad (\text{m/s}).$$

b. Để có thêm một nút sóng trên dây thì tần số sóng khi này phải bằng

$$\text{Thay } n = 2 \text{ và } v = 20 \text{ m/s vào } (*) \text{ ta được } 20 = \frac{4.1,2.f'}{2.2 + 1} \Rightarrow f' = 20,8 \quad (\text{Hz}).$$

Bài 10: Trên dây đàn hồi AB dài 40 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng người ta đo được BM = 14 cm. Biết tại M là bụng thứ 4 (kể từ B). Xác định số bụng sóng trên dây AB.

Lời giải:

$$\text{Ta có : } BM = 3 \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow 14 = \frac{7\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 8 \quad \text{cm}$$

$$\text{Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có } L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow n = \frac{2L}{\lambda} \quad (*)$$

$$\text{Số bụng sóng } n \text{ trên dây AB là: Thay } L = 40 \text{ cm và } \lambda = 8 \text{ cm vào } (*) \Rightarrow n = \frac{2.40}{8} = 10$$

Bài 11: Một dây AB đàn hồi có đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số $f = 100 \text{ Hz}$, đầu B để lơ lửng. Tốc độ truyền sóng là 4 m/s. Cắt bớt để dây chỉ còn 21 cm. Bây giờ có sóng dừng trên dây. Hãy tính số bụng và số nút:

Lời giải:

$$\text{Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có } L = (2n + 1) \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow L = (2n + 1) \frac{v}{4f} \Rightarrow n = \frac{2Lf}{v} + 0,5 \quad (*)$$

Số bụng sóng n trên dây AB là

Thay $L = 0,21 \text{ m}$, $v = 4 \text{ m/s}$ và $f = 100 \text{ Hz}$ vào (*) $\Rightarrow n = \frac{2.0,2.100}{4} + 0,5 = 10,5$.

Vậy trên dây có số nút = số bụng = $n+1 = 11$

Bài 12: Một sợi dây có chiều dài $1,5 \text{ m}$ một đầu cố định, một đầu tự do. Kích thích cho sợi dây dao động với tần số 100 Hz thì trên dây xuất hiện sóng dừng. Tốc độ truyền sóng trên dây nằm trong khoảng từ 150 m/s đến 400 m/s . Hãy xác định bước sóng của sóng trên dây.

Lời giải:

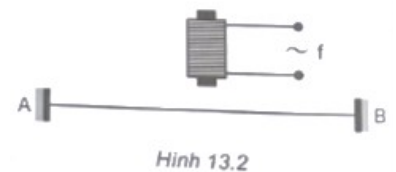
Điều kiện sóng dừng một đầu cố định, một đầu tự do là $L = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$

Ta có $\lambda = \frac{v}{f}$ suy ra $L = (2n+1)\frac{v}{4f} \Leftrightarrow v = \frac{4L.f}{2n+1} = \frac{600}{2n+1} \in [150; 400]$

$$\Leftrightarrow 150 \leq \frac{600}{2n+1} \leq 400 \Leftrightarrow \begin{cases} 2n+1 \leq \frac{600}{150} = 4 \\ 2n+1 \geq \frac{600}{400} = \frac{3}{2} \end{cases} \Leftrightarrow n \in \left[\frac{5}{4}; \frac{5}{2} \right] \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}} n = 1$$

Vậy bước sóng cần tính là $\lambda = \frac{4L}{2n+1} = \frac{4.1,5}{2.1+1} = 2 \text{ (m)}$

Bài 13: (SBT- KNTT) Một nam châm điện có dòng điện xoay chiều tần số 50 Hz chạy qua. Đặt nam châm điện phía trên một dây thép AB căng ngang với hai đầu cố định. Chiều dài Sợi dây là $0,6 \text{ m}$ (Hình 3.2). Người ta thấy trên dây có sóng dừng với hai bụng sóng. Tính tốc độ truyền sóng trên dây.



Lời giải:

Khi có dòng điện xoay chiều chạy qua nam châm điện sẽ tác dụng lên dây AB một lực tuần hoàn làm dây dao động cưỡng bức trong một chu kì dòng điện có độ lớn cực đại hai lần nên nam châm điện sẽ hút dây dẫn mạnh hai lần. Vì vậy tần số dao động của dây bằng 2 lần tần số dao động của dòng điện $f = 2 \times 50 = 100 \text{ Hz}$

Hai đầu dây là nút nên trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có $L = n\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{n}$ (*)

Bước sóng của sóng trên dây là:

Trên dây có hai bó sóng nên $n = 2$. Thay $n = 2$ vào (*) $\Rightarrow \lambda = L = 0,6 \text{ (m)}$.

Vậy $v = \lambda.f = 0,6.100 = 60 \text{ (m/s)}$

Bài 14: (SBT- KNTT) Một sợi dây AB dài 1 m đầu A cố định đầu B gắn với cần rung có tần số thay đổi được. B coi là nút sóng. Ban đầu trên dây có sóng dừng. Khi tần số tăng thêm 20 Hz thì số nút sóng trên dây tăng thêm 7 nút. Sau khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì sóng phản xạ từ A truyền hết một lần chiều dài sợi dây?

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có $L = n\frac{\lambda}{2} = n\frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2Lf}{n}$ (*)

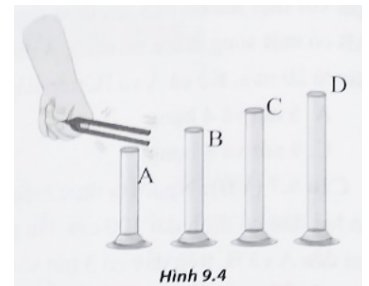
Lúc đầu tần số là f_1 , số bụng là n_1 . Lúc sau tăng thêm $f_2 = f_1 + \Delta f$ và $n_2 = n_1 + \Delta n$
 Từ (*) ta có:

$$\begin{cases} f_1 = \frac{n_1 v}{2L} & (1) \\ f_1 + \Delta f = \frac{(n_1 + \Delta n) v}{2L} & (2) \end{cases}$$

Lấy (2) – (1) ta được
$$v = \frac{2L \cdot \Delta f}{\Delta n} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 20}{7} = \frac{40}{7} \text{ (m/s)}$$

Thời gian sóng truyền từ A đến B là
$$t = \frac{L}{v} = 0,175 \text{ (s)}$$

Bài 15: (SBT- CTST) Một học sinh thực hiện thí nghiệm khảo sát sóng dừng với sóng âm hình thành trong các ống A, B, C, D đặt thẳng đứng, có đầu dưới kín, sóng âm được tạo ra bằng cách dùng một âm thoa đặt vào đầu trên để hờ như Hình 9.4. Giả sử có sóng dừng trong ống tương ứng với chiều dài cực tiểu của sóng.



Hãy điền các chỗ trống trong bảng số liệu mà học sinh này thu nhận được

Ống	Chiều dài cột khí (cm)	Bước sóng (cm)	Tần số (Hz)	Tốc độ sóng (m/s)
A	6,00	24,00	1 418,0	
B	12,00	48,00	708,0	
C		64,00		340,0
D	20,00		425,0	

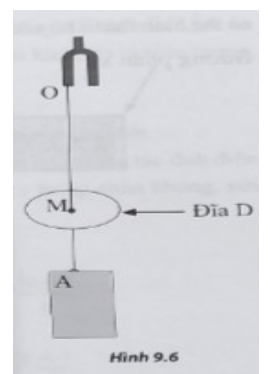
Lời giải: Để có sóng dừng trong ống (một đầu kín một đầu hở) tương ứng với chiều dài cực

tiểu của mỗi ống thì điều kiện là $L = \frac{\lambda}{4}$. Do đó ta có bảng số liệu:

Ống	Chiều dài cột khí (cm)	Bước sóng (cm)	Tần số (Hz)	Tốc độ sóng (m/s)
A	6,00	24,00	1 418,0	340,3
B	12,00	48,00	708,0	339,8
C	16,00	64,00	531,3	340,0
D	20,00	80,00	425,0	340,0

Bài 16: (SBT- CTST) Thực hiện thí nghiệm khảo sát sóng dừng như Hình 9.6, OA là một dây đàn hồi với đầu O được gắn vào một nhánh của âm thoa dao động với biên độ đủ nhỏ để có thể xem như là một nút sóng. Sóng được tạo ra trên dây có tần số bằng 0,50 Hz. Dây xuyên qua đĩa tròn D tại điểm M, đĩa D có thể dịch chuyển lên hoặc xuống.

a. Khi dịch chuyển đĩa D đóng vai trò gì trong sự hình thành sóng dừng?



- b.** Khi $OM = 50,0 \text{ cm}$ ta quan sát thấy có một bụng sóng trên dây. Tính tốc độ truyền sóng.
- c.** Với tốc độ truyền sóng như ở câu b, đĩa D phải dịch chuyển một khoảng nhỏ nhất bằng bao nhiêu để lại có sóng dừng xuất hiện trên dây?

Lời giải:

a. d đóng vai trò là vật cản cố định để phản xạ sóng khi D dịch chuyển, chiều dài dây thay đổi để thỏa điều kiện có sóng dừng trên dây.

$$L = OM = n \frac{\lambda}{2} = n \frac{v}{2f}$$

b. Điều kiện để có sóng dừng trên dây có hai đầu cố định:

Trên dây có một bụng sóng nên $n = 1$. Suy ra $v = 2Lf = 2 \cdot 0,50 \cdot 50,0 = 50,0 \text{ (cm/s)}$

c. Dựa vào điều kiện để có sóng dừng trên dây có hai đầu cố định. Ta có:

$$L' = OM' = 2 \frac{\lambda}{2} = 2 \frac{v}{2f} = \frac{50,0}{50,0} = 1 \text{ (m)}$$

Bài 17: (SBT- CTST) Trong một lò vi sóng khi hệ sóng dừng của một sóng điện từ hình thành người ta đo được khoảng cách giữa hai vị trí nóng nhất trên đĩa đặt trong lò là $6,40 \text{ cm}$. Cho biết tốc độ của sóng điện từ trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Tính tần số của sóng điện từ sử dụng trong lò và giải thích cụm từ “vi sóng”

Lời giải:

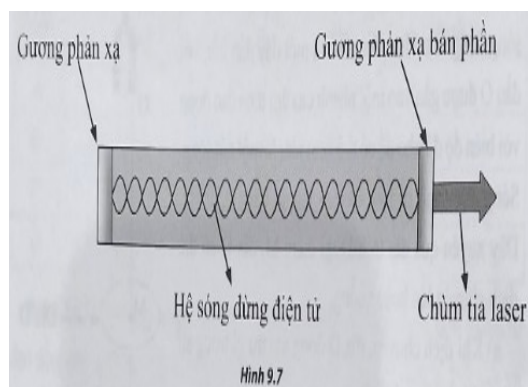
a. Tần số của sóng điện từ sử dụng trong lò vi sóng

Khoảng cách giữa hai vị trí nóng gần nhất trên đĩa là khoảng cách giữa hai bụng sóng

$$d = \frac{\lambda}{2} = \frac{c}{2f} \Rightarrow f = \frac{c}{2d} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 6,40 \cdot 10^{-2}} = 2,34 \cdot 10^9 \text{ (Hz)}$$

Do bước sóng của sóng điện từ được sử dụng trong lò là $12,8 \text{ cm}$ tương ứng sóng vô tuyến có bước sóng nhỏ khi sóng.

Bài 18: (SBT- CTST) Để chế tạo tia laser người ta sử dụng hốc qua ngoan học (optical cavity): sóng điện từ được phản xạ qua lại nhiều lần giữa hai gương (trong đó có một gương phản xạ bán phần để chùm tia laser lọt ra ngoài). Hai gương này được xem là hai đầu phản xạ cố định. Trong hốc quang học xuất hiện hiện tượng sóng dừng có sóng điện từ (Hình 9.7). Biết tia laser helium – neon có bước sóng $632,992 \text{ nm}$ (màu đỏ) và khoảng cách giữa hai gương là $310,372 \text{ nm}$.



a. Có bao nhiêu nút sóng hình thành trong hốc quang học?

b. Tìm giá trị lớn nhất của bước sóng λ và gần nhất với giá trị $632,992 \text{ nm}$ để có thể hình thành hệ sóng dừng trong hốc quang học này.

Lời giải:

$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow n = \frac{2L}{\lambda} = \frac{2 \cdot 310,372 \cdot 10^{-3}}{632,992 \cdot 10^{-9}} = 980\,650,62.$$

a. Ta có:

Vậy có 980 651 nút sóng (kể cả hai sóng tại hai gương)

b. Theo giả thuyết, sóng điện từ mới sẽ tạo ra sóng dừng có số nút giảm đi hai nút (một bó sóng). Do đó ta có $\Rightarrow \lambda' = \frac{2L}{n'} = \frac{2.310,372.10^{-3}}{980649} \approx 632,993$ (nm) gần nhất với giá trị của bước sóng cũ

Bài 19: Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên một dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 75,0 cm để đo tốc độ truyền sóng trên dây. Khi tần số sóng bằng 120 Hz thì trên dây xuất hiện 6 bụng sóng.

a. Tính tốc độ truyền sóng trên dây.

b. Tăng lực căng dây để tăng tốc độ truyền sóng gấp hai lần. Với những giá trị nào của tần số thì sóng dừng có thể được hình thành trên dây?

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có $L = n \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow L = n \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2Lf}{n} \quad (*)$

a. Tốc độ truyền sóng trên dây là

$$\text{Thay } n = 6 \text{ vào } (*) \Rightarrow v = \frac{2.0,75.120}{6} = 30 \text{ (m/s).}$$

b. Tăng tốc độ truyền sóng gấp hai lần

$$\text{Thay } v' = 2v = 2.30 = 60 \text{ m/s vào } f = \frac{v'n}{2L} \Rightarrow f = \frac{60.n}{2.0,75} \Rightarrow f = 40n \text{ (m/s).}$$

Với $n = 1$ thì $f = 40$ Hz

Với $n = 2$ thì $f = 80$ Hz

Với $n = 3$ thì $f = 120$ Hz

Với $n = 4$ thì $f = 160$ Hz

...

Vậy với các giá trị tần số thỏa mãn $f = 40n$ (với $n = 1; 2; 3; \dots$) thì trên dây có sóng dừng và tốc độ truyền sóng là 60 m/s.

Bài 20: Một sợi dây đàn hồi một đầu cố định, một đầu tự do. Tần số dao động bé nhất để sợi dây có sóng dừng là f_1 . Nếu tăng chiều dài sợi dây thêm 1 m thì tần số dao động nhỏ nhất để sợi dây có sóng dừng là 5 Hz. Nếu giảm chiều dài sợi dây thêm 1 m thì tần số dao động nhỏ nhất để sợi dây có sóng dừng là 20 Hz. Giá trị của f_1 là

Lời giải:

Điều kiện xảy ra sóng dừng với một đầu tự do, một đầu cố định là $f_{\min} = \frac{v}{4l}$

$$f_{1\min} = 5 = \frac{v}{4(l+1)} \quad (1)$$

Khi tăng chiều dài sợi dây thêm 1m suy ra

$$f_{2\min} = 20 = \frac{v}{4(l-1)} \quad (2)$$

Khi giảm chiều dài sợi dây đi thêm 1m suy ra

$$\begin{cases} v = 20(l+1) \\ v = 80(l-1) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v - 20l = 20 \\ v - 80l = -80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = \frac{160}{3} \\ l = \frac{5}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{v}{4l} \Rightarrow f_1 = 8 \text{ (Hz)}$$

Từ (1) (2) suy ra

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

VẬN DỤNG

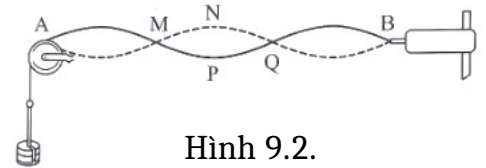
Câu 1: (SBT- KNTT) Sóng dừng trên một sợi dây dài 1 m (hai đầu cố định) có hai bụng sóng. Bước sóng trên dây là

- A. 0,25 m. B. 0,5 m. **C. 1 m.** D. 2 m.

Câu 2: (SBT- KNTT) Trên một sợi dây dài 90 cm có sóng dừng. Kể cả hai nút ở hai đầu dây thì trên dây có 10 nút sóng. Biết tần số của sóng truyền trên dây là 200 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 40 m/s.** B. 40 cm/s. C. 90 cm/s. D. 90 m/s.

Câu 3: (SBT- CTST) Một hình thí nghiệm khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây được thực hiện như Hình 9.2. cho biết thời gian để một điểm trên dây dao động từ vị trí n đến vị trí b là 0,02 giây tần số sóng sử dụng trong thí nghiệm này bằng



Hình 9.2.

- A. 50 Hz. **B. 25 Hz.** C. 75 Hz. D. 0,04 Hz.

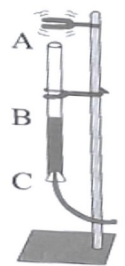
Câu 4: (SBT- CTST) Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên một dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 100 cm, tần số sóng trên dây là 50 Hz. Không kể hai đầu A và B, trên dây có 3 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 30 m/s. B. 20 m/s. **C. 25 m/s.** D. 15 m/s.

Câu 5: (SBT- CTST) Thực hiện thí nghiệm khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi AB có hai đầu cố định tốc độ truyền sóng trên dây không đổi khi tần số sóng trên dây là 42 Hz thì trên dây có 4 điểm bụng. Điều chỉnh tần số để trên dây có 6 điểm bụng thì tần số sóng trên dây lúc này là

- A. 126 Hz. **B. 63 Hz.** C. 252 Hz. D. 28 Hz.

Câu 6: (SBT- CTST) Trong thí nghiệm khảo sát hiện tượng sóng dừng được thực hiện với sóng âm (cộng hưởng âm) phát ra từ một âm thoa đặt phía trên một ống cộng hưởng AC trong suốt, bằng nhựa dài 120 cm. Chiều cao BC của cột chất lỏng trong ống có thể được điều chỉnh tăng hoặc giảm (Hình 9.3). Điều chỉnh để tần số của âm bằng 340 Hz. Cho biết chiều cao tối đa của cột chất lỏng BC để có sóng dừng trong ống AB là 95 cm.



Hình 9.3

a. Tốc độ của sóng âm truyền trong cột khí AB bằng

- A. 170 m/s. **B. 340 m/s.** C. 320 m/s. D. 220 m/s.

b. Chiều cao BC nhỏ nhất của cột chất lỏng để có sóng dừng trong cột khí AB là

- A. 25 cm. B. 85 cm. **C. 45 cm.** D. 50 cm.

Câu 7: Một dây đàn hồi có chiều dài 40 cm, người ta tạo ra sóng dừng và đo được khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 100 cm. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 50$ Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây là

- A. 50 m/s.** B. -50 m/s. C. 50 cm/s. D. -50 cm/s.

Câu 8: Một sợi dây đàn hồi có chiều dài $AB = 80\text{ cm}$, đầu B giữ cố định, đầu A gắn với cần rung dđđh, coi A và B là nút sóng dao động với 4 bụng sóng. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 50\text{ Hz}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. $v = 10\text{ m/s}$.

B. $v = 30\text{ m/s}$.

C. $v = 20\text{ m/s}$.

D. $v = 40\text{ m/s}$.

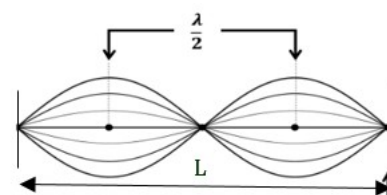
Câu 9: Trên sợi dây đàn hồi có chiều dài 40 cm , người ta tạo ra sóng dừng có hình dạng được mô tả như Hình bên. Bước sóng trên dây là

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

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

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

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



Câu 10: Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm , hai đầu cố định dao động với 4 bụng sóng. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 50\text{ Hz}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. $v = 60\text{ cm/s}$.

B. $v = 75\text{ cm/s}$.

C. $v = 12\text{ cm/s}$.

D. $v = 15\text{ m/s}$.

Câu 11: Một sợi dây đàn hồi dài 100 cm , có hai đầu A, B cố định, kể cả hai nút A, B trên dây đếm được năm nút sóng. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 50\text{ Hz}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. $v = 30\text{ m/s}$.

B. $v = 25\text{ m/s}$.

C. $v = 20\text{ m/s}$.

D. $v = 15\text{ m/s}$.

Câu 12: Một sợi dây đàn hồi dài 21 cm , một đầu cố định, một đầu tự do. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là $2,8\text{ m/s}$. Nếu dây dao động với tám bụng sóng thì tần số rung của sợi dây là

A. $f = 40\text{ Hz}$.

B. $f = 50\text{ Hz}$.

C. $f = 60\text{ Hz}$.

D.

$f = 20\text{ Hz}$.

Câu 13: Một sợi dây đàn hồi dài L hai đầu cố định dao động với 10 bụng sóng. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 200\text{ Hz}$. Chiều dài L của sợi dây là

A. 50 cm .

B. 100 cm .

C. 150 cm .

D. 200 cm .

Câu 14: Một sợi dây đàn hồi AB dài $1,8\text{ m}$ đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung với tần số 100 Hz (coi A, B là hai nút) dao động với 6 bụng sóng. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 200\text{ Hz}$. Giá trị của bước sóng và tốc độ truyền sóng trên dây AB là

A. $\lambda = 0,3\text{ m}$; $v = 30\text{ m/s}$.

B. $\lambda = 0,3\text{ m}$; $v = 60\text{ m/s}$.

C. $\lambda = 0,6\text{ m}$; $v = 60\text{ m/s}$.

D. $\lambda = 1,2\text{ m}$; $v = 120\text{ m/s}$.

Câu 15: Một sợi dây đàn hồi AB dài $1,2\text{ m}$ đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với 9 nút sóng. Biết truyền sóng trên dây là 24 m/s . Tần số rung của sợi dây là

A. 95 Hz

B. 85 Hz

C. 80 Hz

D. 90 Hz .

Câu 16: Một sợi dây đàn hồi AB dài $1,2\text{ m}$ đầu A cố định, đầu B tự do dao động với 9 bụng sóng. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 85\text{ Hz}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 12 cm/s .

B. 24 m/s .

C. 24 cm/s .

D. 12 m/s .

Câu 17: Trong thí nghiệm sóng dừng trên sợi dây AB dài 60 cm với đầu B cố định, đầu A được kích thích để thực hiện dao động với biên độ nhỏ. Ngoài đầu hai đầu A, B, trên dây xuất hiện thêm hai nút. Biết tần số sóng là 100 Hz . Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 40 cm/s .

B. 20 m/s .

C. 40 m/s .

D. 20 cm/s .

Câu 1: (SBT- CTST) 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 20 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. 5 nút và 4 bụng.

B. 3 nút và 2 bụng.

C. 9 nút và 8 bụng.

D. 7 nút và 6 bụng.

Câu 2: Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 40 cm. Biết tại M là bụng thứ 4 (kể từ B) và $BM = 14$ cm. Tổng số bụng sóng trên dây AB là

A. 9.

B. 10.

C. 11.

D. 12.

Câu 3: Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 30 cm. Biết tại N là bụng thứ 4 (kể từ B) và $BN = 9$ cm. Tổng số nút trên dây AB là

A. 9.

B. 10.

C. 11.

D. 12.

Câu 4: Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 100 cm đo được tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 20$ cm/s. Khi tần số của sóng bằng 40 Hz. Số nút và số bụng quan sát được

A. 3 nút, 4 bụng.

B. 5 nút, 4 bụng.

C. 6 nút, 4 bụng.

D. 7 nút, 5 bụng.

Câu 5: Trong thí nghiệm sóng dừng trên sợi dây AB dài 22 cm với đầu B tự do, đầu A được kích thích để thực hiện dao động với biên độ nhỏ. Biết tần số dao động của sợi dây là $f = 50$ Hz, vận tốc truyền sóng trên dây là $v = 4$ m/s. Số nút và số bụng quan sát được trên dây

A. 6 nút sóng và 6 bụng sóng.

B. 5 nút sóng và 6 bụng sóng.

C. 6 nút sóng và 5 bụng sóng.

D. 5 nút sóng và 5 bụng sóng.

Câu 6: Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 15 cm đo được tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 50$ cm/s. Khi tần số của sóng bằng 10 Hz. Số nút và số bụng quan sát được

A. số bụng 6, số nút 7.

B. số bụng 7, số nút 7.

C. số bụng 7, số nút 6.

D. số bụng 6, số nút 6.

Câu 7: Một dây AB dài 20 cm, điểm B cố định. Đầu A gắn vào một âm thoa rung coi là nút. Biết tần số của sóng là $f = 20$ Hz, tốc độ truyền sóng là $v = 10$ cm/s. Số bụng và số nút quan sát được khi có hiện tượng sóng dừng là

A. 80 bụng, 81 nút.

B. 80 bụng, 80 nút.

C. 81 bụng, 81 nút.

D. 40 bụng, 41 nút.

Câu 8: Trên một sợi dây đàn hồi dài có sóng dừng với bước sóng 1,2 cm. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau 6,1 cm, tại A là một nút sóng. Số nút sóng và bụng sóng trên đoạn dây AB là

A. 11 bụng, 11 nút.

B. 10 bụng, 11 nút.

C. 10 bụng, 10 nút.

D. 11 bụng, 10 nút

Câu 9: Sóng dừng xảy ra trên dây $AB = 11$ cm với đầu B tự do, bước sóng của sóng trên dây bằng 4 cm. Số bụng và số nút quan sát được là

A. 5 bụng, 5 nút.

B. 6 bụng, 5 nút.

C. 6 bụng, 6 nút.

D. 5 bụng, 6 nút.

Câu 10: Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 90 cm. Biết tần số của sóng là $f = 200$ Hz, tốc độ truyền sóng là $v = 40$ m/s. Số nút quan sát được là

A. 6.

B. 7.

C. 8.

D. 10.

Câu 11: Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m hai đầu cố định được rung với tần số f . Tốc độ truyền sóng trên dây $v = 60$ m/s. Trên dây có sóng dừng. Khi tần số sóng bằng 75 Hz. Số bụng và số nút quan sát được là

A. 4 bụng, 5 nút.

C. 4 bụng, 4 nút.

B. 4 bụng, 3 nút.

D. 5 bụng, 4 nút.

Câu 12: Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm hai đầu cố định đo được tốc độ truyền sóng trên dây là 15 m/s. Khi tần số sóng bằng 50 Hz. Sóng dừng ổn định với số bụng sóng bằng

A. 5.

B. 7.

C. 6.

D. 4.

Câu 13: Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm hai đầu cố định đo được tốc độ truyền sóng trên dây là 88 m/s. Khi tần số sóng bằng 220 Hz. Sóng dừng ổn định với số nút sóng bằng

A. 6.

B. 7.

C. 6.

D. 4.

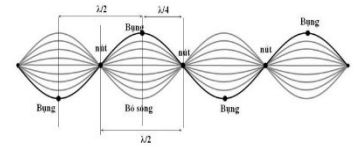
Câu 18: Trên sợi dây đàn hồi có chiều dài 80 m, người ta tạo ra sóng dừng có hình dạng được mô tả như Hình bên. Bước sóng tạo thành trên dây là

A. 60 m.

B. 80 m.

C. 100 m.

D. 40 m.



Câu 19: Một sợi dây đàn hồi dài 0,5 m hai đầu cố định, ngoài hai đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Biết tần số rung của sợi dây là $f = 200$ Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 40 m/s.

B. 50 m/s.

C. 80 m/s.

D. 60 m/s.

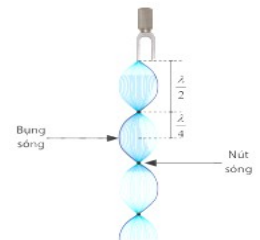
Câu 20: Mô hình hóa sóng dừng xuất hiện trên dây như Hình bên. Biết dây có chiều dài 140 cm. Bước sóng trên dây là

A. $\lambda = 13,3$ cm.

B. $\lambda = 20$ cm.

C. $\lambda = 40$ cm.

D. $\lambda = 80$ cm.



Câu 21: Trong thí nghiệm sóng dừng trên sợi dây AB dài 75 cm với đầu B tự do, đầu A được kích thích để thực hiện dao động với biên độ nhỏ. Ngoài đầu đầu A, trên dây xuất hiện thêm hai nút. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 30 m/s. Tần số sóng là

A. 50 Hz.

B. 100 Hz.

C. 150 Hz.

D. 200 Hz.

VẬN DỤNG CAO

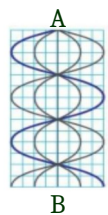
Câu 22: Trên sợi dây AB người ta tạo ra sóng dừng có hình dạng được mô tả như Hình bên. Biết khoảng cách từ B đến nút dao động thứ 3 (kể từ B) là 5 cm. Bước sóng có giá trị là

A. $\lambda = 4$ cm.

B. $\lambda = 5$ cm.

C. $\lambda = 8$ cm.

D. $\lambda = 10$ cm.



Câu 14: Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tốc độ truyền sóng là $v = 4$ m/s. Cắt bớt để dây chỉ còn dài 21 cm. Khi tần số của sóng bằng 10 Hz. Số nút và số bụng quan sát được

A. 11 bụng và 11 nút.

B. 11 bụng và 12 nút.

C. 12 bụng và 11 nút.

D. 12 bụng và 12 nút.

Câu 15: Người ta thực hiện thí nghiệm sóng dừng trên dây đàn hồi có hai đầu cố định dài 32 cm. Biết tại M là bụng thứ 4 (kể từ B) và $BM = 14$ cm. Tổng số bụng trên dây AB là

A. 10.

B. 8.

C. 12.

D. 14.

Câu 16: Trên một sợi dây đàn hồi có sóng dừng với bước sóng 1,1 cm. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau 5,4 cm, tại trung điểm của AB là một nút sóng, số nút sóng và bụng sóng trên đoạn dây AB (kể cả A và B) là

A. 9 bụng, 10 nút.

B. 10 bụng, 10 nút.

C. 10 bụng, 9 nút.

D. 9 bụng, 9 nút.

Câu 17: Trong thí nghiệm sóng dừng trên sợi dây AB với đầu B tự do, đầu A được kích thích để thực hiện dao động với biên độ nhỏ. Khi tần số của sóng bằng 22 Hz thì trên dây xuất hiện 6 bụng sóng. Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng của dây không đổi. Khi tần số của sóng bằng 20 Hz thì số bụng xuất hiện trên dây là

A. 6.

B. 7.

C. 8.

D. 5.

Câu 18: Một sợi dây dài 120 cm, hai đầu cố định, đang có sóng dừng, biết bề rộng một bụng sóng là 4a. Khoảng cách ngắn nhất giữa 2 điểm dao động cùng pha có cùng biên độ bằng a là 20 cm. Số bụng sóng trên dây là

A. 10.

B. 8.

C. 6.

D. 4.

Câu 23: Trong một thử nghiệm nướng bánh bằng lò vi sóng, người ta đo được khoảng cách giữa hai phần nóng nhất và gần nhau nhất của bánh là khoảng 6,13 cm. Biết tần số sóng vi ba được sử dụng trong lò là 245 GHz. Tốc độ của sóng điện từ gần giá trị nào sau đây?

A. $2 \cdot 10^{10}$ m/s.

B. $3 \cdot 10^{10}$ m/s.

C. $4 \cdot 10^{10}$ m/s.

D. $5 \cdot 10^{10}$ m/s.



Câu 24: Một sợi dây đàn hồi dài L hai đầu cố định, có tần số f thay đổi và chiều dài L và vận tốc v không đổi. Khi tần số rung của dây là f trên dây có 3 bụng. Tăng tần số thêm 20 Hz thì trên dây có 5 bụng. Để trên dây có 6 bụng thì tăng f tiếp thêm một lượng bao nhiêu Hz ?

A. 5 Hz.

B. 15 Hz.

C. 10 Hz.

D. 20 Hz.

Câu 25: Một sợi dây đàn hồi dài L hai đầu cố định, người ta tạo sóng dừng trên dây lần lượt với hai tần số gần nhau nhất 200 Hz và 300 Hz. Tần số kích thích nhỏ nhất mà vẫn tạo ra sóng dừng trên dây là

A. 150 Hz.

B. 100 Hz.

C. 50 Hz.

D. 200 Hz.

Câu 26: Một sợi dây đàn hồi dài L hai đầu cố định, có tần số f thay đổi và chiều dài L và vận tốc v không đổi. Khi tần số rung của dây là f trên dây có 3 bụng. Tăng tần số thêm 20 Hz thì trên dây có 5 bụng. Để trên dây có 6 bụng thì tăng f tiếp thêm một lượng bao nhiêu Hz?

A. 5 Hz.

B. 15 Hz.

C. 10 Hz.

D. 20 Hz.

Câu 27: Trong thí nghiệm sóng dừng trên sợi dây AB với đầu B tự do, đầu A được kích thích để thực hiện dao động với biên độ nhỏ. Khi tần số của sóng bằng 22 Hz thì trên dây xuất hiện 6 bụng sóng. Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng của dây không đổi. Để vẫn có 6 nút thì tần số dao động của đầu A phải bằng

A. 5 Hz.

B. 15 Hz.

C. 10 Hz.

D. 20 Hz.

Câu 28: Một sợi dây đàn hồi dài L hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng, tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số sóng trên dây là 42 Hz thì trên dây có 4 điểm bụng. Nếu trên dây có 6 điểm bụng thì tần số trên dây là

A. 252 Hz.

B. 126 Hz.

C. 28 Hz.

D. 63 Hz.

Câu 29: Một sợi dây đàn hồi dài L hai đầu cố định. Khi dây rung với tần số f thì trên dây có 4 bụng sóng. Khi tần số tăng thêm 10 Hz thì trên dây có 5 bụng sóng, vận tốc truyền sóng trên dây là 10 m/s. Chiều dài và tần số rung của dây là

A. 50 cm, 40 Hz.

B. 50 cm, 15 Hz.

C. 40 cm, 50 Hz.

D. 40 cm, 20 Hz.

Câu 30: Một sợi dây đàn hồi được treo thẳng đứng vào một điểm cố định, đầu dưới của dây để tự do. Người ta tạo sóng dừng trên dây với tần số bé nhất là f_1 . Để có sóng dừng trên dây phải tăng tần số tối thiểu đến giá trị f_2 . Tỉ số f_2/f_1 là:

A. 1,5.

B. 2.

C. 2,5.

D. 3.

Câu 31: Một dây đàn hồi căng ngang, hai đầu cố định. Thấy hai tần số tạo ra sóng dừng trên dây là 2964 Hz và 4940 Hz. Biết tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng nằm trong khoảng từ 380 Hz đến 720 Hz. Với tần số nằm trong khoảng từ 8 kHz đến 11 kHz, có bao nhiêu tần số tạo ra sóng dừng ?

A. 6.

B. 7.

C. 8.

D. 5.

Câu 32: Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm một đầu gắn với nguồn dao động, một đầu tự do. Khi dây rung với tần số 10 Hz thì trên dây xuất hiện sóng dừng với 5 múi trên dây. Nếu đầu tự do của đầu dây được giữ cố định và tốc độ truyền sóng trên dây không đổi thì phải thay đổi tần số rung của dây một lượng nhỏ nhất là bao nhiêu để tiếp tục có sóng dừng trên dây

A. 10/9 Hz.

B. 10/11 Hz.

C. 11/9 Hz.

D. 12 Hz.

Câu 33: Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 125 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 6 m/s. Biết rằng khi có sóng dừng, coi đầu nối với cần rung là nút sóng. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, có thể tạo ra được bao nhiêu lần sóng dừng trên dây ?

A. 10 lần.

B. 12 lần.

C. 5 lần.

D. 4 lần.

DẠNG 2. Sóng dừng trong các nhạc cụ (DÀNH RIÊNG CHO SÁCH CTST)

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Dây có hai đầu cố định (hai đầu là nút sóng):

- Nhạc cụ dây hai đầu dây cố định khi ta gảy đàn trên dây sẽ dao động và xuất hiện sóng dừng thoả mãn điều kiện:

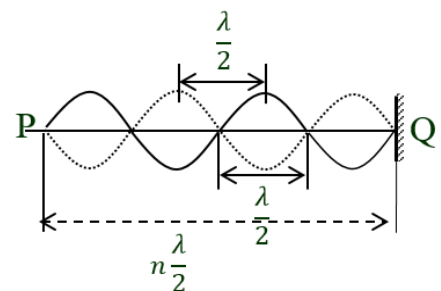
$$L = n \frac{\lambda}{2} = n \frac{v}{2f} \rightarrow f = n \frac{v}{2L} \quad \text{Với } (n = 1, 2, 3, \dots)$$

- Xét sóng âm

+ Nếu trên dây chỉ có 1 bó sóng thì $n = 1$

$\rightarrow \lambda_{\max} = 2L \rightarrow f_{\min} = \frac{v}{2L}$. Được gọi là họa âm bậc 1 (âm cơ bản).

+ Tổng quát $f_n = n f_1$ Được gọi là họa âm bậc n

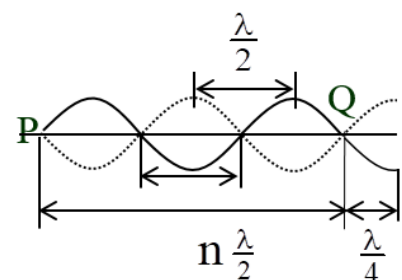


2. Sợi dây một đầu cố định và một đầu tự do hoặc trong ống khí một đầu kín một đầu hở (một đầu là nút, một đầu là bụng)

- Là chiều dài của dây hoặc của cột không khí phải bằng một số lẻ lần phần tư bước sóng

$$L = (2n+1) \frac{\lambda}{4} = (n + \frac{1}{2}) \frac{\lambda}{2} \quad \text{Với } (n = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

$$\leftrightarrow L = m \frac{v}{4f} \rightarrow f = m \frac{v}{4L} \quad \text{Với } (m = 1, 3, 5, \dots)$$



- Xét sóng âm

+ Khi $m = 1 \rightarrow \lambda_{\max} = 4L \rightarrow f_{\min} = \frac{v}{4L}$. Được gọi là họa âm bậc 1 (âm cơ bản).

+ Tổng quát $f_m = m f_1$ Được gọi là họa âm bậc m

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 21: (SBT- CTST) Trên một dây đàn guitar có hình thành hệ sóng dừng với hai họa âm liên tiếp có tần số lần lượt là 280 Hz và 350 Hz.

a. Tần số 280 Hz tương ứng với họa âm bậc mấy.

b. Tìm tần số của họa âm bậc 1.

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có
$$L = n \frac{\lambda}{2} = n \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{nv}{2L} \quad (*)$$

a. Lúc đầu tần số là f_n , số bụng là $n_1 = n$. Lúc sau tần số là f_{n+1} và $n_2 = n + 1$

Từ (*) ta có:

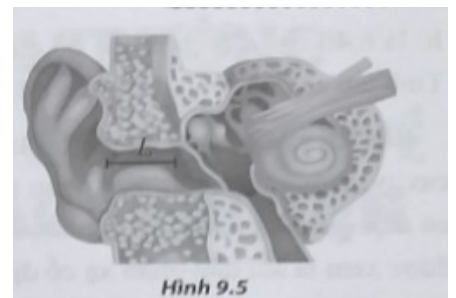
$$\begin{cases} f_n = \frac{nv}{2L} & (1) \\ f_{n+1} = \frac{(n+1)v}{2L} & (2) \end{cases}$$

Lấy (2) chia (1) ta được $\frac{f_n}{f_{n+1}} = \frac{n}{n+1} = \frac{280}{350} \Rightarrow n = 4$ họa âm bậc 4

b. Như vậy tần số của họa âm bậc 1 là

$$f_4 = 4f_1 \Rightarrow f_1 = \frac{f_4}{4} = \frac{280}{4} = 70 \quad (\text{Hz})$$

Bài 22: (SBT- CTST) Tai của một người có thể được xem như một ống chứa không khí có chiều dài L, có một đầu bịt kín (màng nhĩ) và một đầu hở Hình 9.5. Biết tốc độ âm thanh trong không khí là 343 m/s.



a. Tần số của âm cơ bản mà tai người này nghe được là 3,60 kHz. Tính bước sóng tương ứng với tần số này và chiều dài L của ống tai.

b. Tính tần số và bước sóng của họa âm bậc 3. Tai người này có nghe được họa âm này hay không?

Lời giải:

a. Bước sóng của sóng âm đang xét:
$$\lambda_1 = \frac{v}{f_1} = \frac{343}{3,60 \cdot 10^3} \approx 9,53 \quad (\text{cm})$$

Điều kiện để có sóng dừng
$$L = \frac{\lambda_1}{4} = \frac{9,53}{4} \approx 2,38 \quad (\text{cm})$$

b. Tần số và bước sóng của họa âm bậc 3 là $f_3 = 3f_1 = 3 \cdot 3,60 = 10,8 \quad (\text{kHz})$

$$\Rightarrow \lambda_3 = \frac{v}{f_3} = \frac{343}{10,8 \cdot 10^3} \approx 3,18 \text{ (cm)}$$

Tai người nghe được hoạ âm bậc 3

Bài 23: Một dây đàn guitar dài 64 cm phát ra âm cơ bản có tần số f khi được gảy. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 422 m/s.



a. Tính giá trị f .

b. Người chơi đàn ấn đầu ngón tay lên một phím đàn để tạo thành một vật cản (cố định) làm cho chiều dài của dây ngắn đi (Hình bên). Khoảng cách từ phím đàn này đến đầu dây là 3,7 cm. Tính tần số âm cơ bản phát ra bởi dây đàn trong trường hợp này.

Lời giải:

Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có

$$L = n \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow L = n \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{nv}{2L} \quad (*)$$

a. Tần số f là:

$$\Rightarrow f = \frac{1.422}{2.0,64} \approx 330 \text{ (Hz)}.$$

Khi gảy đàn hát ra âm cơ bản f nên $n = 1$ Thay vào (*)

b. Tần số âm cơ bản phát ra bởi dây đàn trong trường hợp này là
Khoảng cách từ phím đàn này đến đầu dây là 3,7 cm. Do đó, chiều dài dây $L = 0,603$ m

$$\Rightarrow f = \frac{1.422}{2.0,603} \approx 350 \text{ (Hz)}.$$

Thay $n = 1$ và $L = 0,608$ m vào (*)

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

VẬN DỤNG

Câu 1: Đối với âm cơ bản và hoạ âm bậc 2 do cùng một dây đàn phát ra thì

A. hoạ âm bậc 2 có cường độ lớn hơn cường độ âm cơ bản.

B. tần số hoạ âm bậc 2 lớn gấp 2 lần tần số âm cơ bản

C. biên độ âm cơ bản lớn gấp 2 lần biên độ hoạ âm bậc 2.

D. tốc độ âm cơ bản gấp đôi tốc độ hoạ âm bậc 2.

Câu 2: Hai hoạ âm liên tiếp do một dây đàn phát ra hơn kém nhau là 56Hz. Hoạ âm thứ 3 có tần số là

A. 168 Hz.

B. 56 Hz.

C. 84 Hz.

D. 140 Hz.

Câu 3: So với âm cơ bản, hoạ âm bậc bốn (do cùng một dây đàn phát ra) có

A. tần số lớn gấp 4 lần.

B. cường độ lớn gấp 4 lần.

C. biên độ lớn gấp 4 lần.

D. tốc độ truyền âm lớn gấp 4 lần.

Câu 4: Một nhạc cụ phát ra âm có tần số cơ bản f_0 thì hoạ âm bậc 4 của nó là

A. f_0

B. $2f_0$

C. $3f_0$

D. $4f_0$

Câu 5: Một âm có hiệu của họa âm bậc 5 và họa âm bậc 2 là 36 Hz. Tần số của âm cơ bản là

A. $f_0 = 36 \text{ Hz}$

B. $f_0 = 72 \text{ Hz}$

C. $f_0 = 18 \text{ Hz}$

D. $f_0 = 12 \text{ Hz}$

Câu 6: Một dây đàn phát ra âm có tần số âm cơ bản là $f_0 = 420 \text{ Hz}$. Một người có thể nghe được âm có tần số cao nhất là 18000 Hz. Tần số âm cao nhất mà người này nghe được do dây này phát ra là

A. 18000 Hz.

B. 17000 Hz.

C. 17850 Hz.

D. 17640 Hz.

Câu 7: Một sợi dây đàn dài 80 cm dao động tạo ra sóng dừng trên dây với tốc độ truyền sóng là 20 m/s. Tần số âm cơ bản do dây đàn phát ra là

A. 25 Hz.

B. 20 Hz.

C. 12,5 Hz.

D. 50 Hz.

Câu 8: Một dây đàn có chiều dài 80 cm được giữ cố định ở hai đầu. Âm do dây đàn đó phát ra có bước sóng dài nhất bằng bao nhiêu để trên dây có sóng dừng với 2 đầu là 2 nút?

A. 200 cm.

B. 160 cm.

C. 80 cm.

D. 40 cm.

Câu 9: Một dây đàn có chiều dài 70 cm, khi gảy nó phát ra âm cơ bản có tần số f . Người chơi bấm phím đàn cho dây ngắn lại để nó phát ra âm mới có họa âm bậc 3 với tần số $3,5f$. Chiều dài của dây còn lại là

A. 60 cm.

B. 30 cm.

C. 10 cm.

D. 20 cm.

Câu 10: Một ống sáo dài 0,6 m được bịt kín một đầu một đầu để hở. Cho rằng vận tốc truyền âm trong không khí là 300 m/s. Hai tần số cộng hưởng thấp nhất khi thổi vào ống sáo là

A. 125 Hz và 250 Hz.

B. 125 Hz và 375 Hz.

C. 250 Hz và 750 Hz.

D. 250 Hz và 500 Hz.

VẬN DỤNG CAO

Câu 11: Một ống sáo dọc có miệng lỗ thổi hơi (nguồn âm, nút sóng) cách lỗ ứng với âm la cao 19 cm. Tốc độ truyền âm trong không khí ở nhiệt độ phòng lúc thổi sáo là 331 (m/s).

a. Tính tần số của âm la cao đó (âm cơ bản).

A. 435,5 Hz.

B. 85 Hz.

C. 129 Hz.

D. 130 Hz.

b. Tính khoảng cách giữa miệng lỗ thổi hơi và lỗ ứng với âm đô cao (âm cơ bản, có tần số 518 Hz) trên ống sáo.

A. 0,825 m.

B. 0,16 m.

C. 0,625 m.

D. 0,875 m.

c. Biết rằng có âm la trầm (âm cơ bản) và âm đô trầm (âm cơ bản) có tần số bằng nửa tần số của các âm la cao và đô cao. Hãy tính khoảng cách giữa hai lỗ ứng với hai âm la và khoảng cách giữa hai lỗ ứng với hai âm đô trên ống sáo đó.

A. 0,825 m.

B. 0,855 m.

C. 0,05 m.

D. 0,06 m.



Câu 12: Một cái sáo (kín một đầu, hở một đầu) phát âm cơ bản là nốt nhạc La tần số 440,0 Hz. Tần số nhỏ nhất của các họa âm do sáo này phát ra là

A. 1320 Hz.

B. 880,0 Hz.

C. 1760 Hz.

D. 440,0 Hz.

Câu 13: Sóng âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s. Một cái ống có chiều cao 15 cm đặt thẳng đứng và có thể rót nước từ từ vào để thay đổi chiều cao cột khí trong ống. Trên miệng ống đặt một cái âm thoa có tần số 680 Hz. Đổ nước vào ống đến độ cao cực đại bao nhiêu thì khi gõ vào âm thoa thì nghe âm phát ra to nhất ?

A. 2,5 cm.

B. 2 cm.

C. 4,5 cm.

D. 12,5 cm.

Câu 14: Một âm thoa nhỏ đặt trên miệng của một ống không khí hình trụ AB, chiều dài l của ống khí có thể thay đổi được nhờ dịch chuyển mực nước ở đầu B. Khi âm thoa dao động ta thấy trong ống có một sóng dừng ổn định. Khi chiều dài ống thích hợp ngắn nhất 13 cm thì âm thanh nghe to nhất. Biết rằng với ống khí này đầu B là một nút sóng, đầu A là một bụng sóng. Khi dịch chuyển mực nước ở đầu B để chiều dài 65 cm thì ta lại thấy âm thanh cũng nghe rất rõ. Tính số nút sóng trong ống.

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 15: Một âm thoa được đặt phía trên miệng ống, cho âm thoa dao động với tần số 400 Hz. Chiều dài của cột khí trong ống có thể thay đổi bằng cách thay đổi mực nước trong ống. Ống được đổ đầy nước, sau đó cho nước chảy ra khỏi ống. Hai lần cộng hưởng gần nhau nhất xảy ra khi chiều dài của cột khí là 0,175m và 0,525m. Tốc độ truyền âm trong không khí bằng

A. 280m/s.

B. 358 m/s.

C. 338 m/s.

D. 328 m/s.

Câu 16: Để đo tốc độ truyền sóng âm trong không khí ta dùng một âm thoa có tần số 1000 Hz đã biết để kích thích dao động của một cột không khí trong một bình thủy tinh. Thay đổi độ cao của cột không khí trong bình bằng cách đổ dần nước vào bình. Khi chiều cao của cột không khí là 50 cm thì âm phát ra nghe to nhất. Tiếp tục đổ thêm dần nước vào bình cho đến khi lại nghe được âm to nhất. Chiều cao của cột không khí lúc đó là 35 cm. Tính tốc độ truyền âm.

A. 200 m/s.

B. 300 m/s.

C. 350 m/s.

D. 340 m/s.

Câu 17: Một ống có một đầu bịt kín tạo ra âm cơ bản của nốt Đô có tần số 130,5 Hz. Nếu người ta để hở cả đầu đó thì khi đó âm cơ bản tạo có tần số bằng bao nhiêu?

A. 522 Hz.

B. 491,5 Hz.

C. 261 Hz.

D. 195,25 Hz.

Câu 18: Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một *quãng* được tính bằng *cung* và *nửa cung* (nc). Mỗi *quãng tám* được chia thành 12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau nửa cung thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn $f_c^{12} = 2f_t^{12}$. Tập hợp tất cả các âm trong một *quãng tám* gọi là một *gam* (âm giai). Xét một *gam* với khoảng cách từ nốt Đồ đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2 nc, 4 nc, 5 nc, 9 nc, 11 nc, 12 nc. Trong *gam* này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm Si có tần số là

A. 330 Hz.

B. 392 Hz.

C. 494 Hz.

D. 415 Hz.

Câu 19: Ở Việt Nam, phổ biến loại sáo trúc 6 lỗ bấm, 1 lỗ thổi và 1 lỗ định âm (là lỗ để sáo phát ra âm cơ bản). Các lỗ bấm đánh số 1, 2, ..., 6 tính từ lỗ định âm. Các lỗ này phát ra các âm có tần số các âm cơ bản được tính bằng cung theo thứ tự: 1 cung, 2 cung, 2,5 cung, 3,5 cung, 4,5 cung, 5,5 cung. Coi rằng mỗi lỗ bấm là một ống sáo rút ngắn. Hai lỗ cách nhau một cung và nửa cung (tính từ lỗ định âm thì tỉ số chiều dài đến lỗ thổi tương ứng là 8/9 và 15/16. Giữa chiều dài L, từ lỗ thổi đến lỗ thứ i và tần số f_i ($i = 1 \div 6$) của âm phát ra từ lỗ tuân theo công thức $L = v/2f_i$ (v là tốc độ truyền âm trong không khí bằng 340 m/s). Một ống sáo phát ra âm cơ bản có tần số $f = 440$ Hz. Lỗ thứ 5 phát ra âm cơ bản có tần số

A. 392 Hz.

B. 494 Hz.

C. 751,8 Hz.

D. 257,5 Hz.

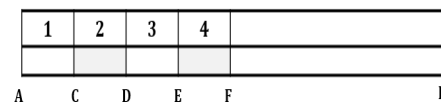
Câu 20: Một đàn ghi ta có phân dây dao động dài $l_0 = 40$ cm, căng giữa hai giá A và B như hình. Đầu cán có các khắc lồi C, D, E, F,... Chia cán thành các ô 1, 2, 3, ... Khi gảy đàn mà không ấn ngón tay vào đàn thì dây đàn dao động và phát ra âm La quãng 3 (La3) có tần số 440 Hz. Ấn vào ô thì phân dây dao động là $CB = l_1$, ấn vào ô 2 thì phân dây dao động là $DB = l_2$, ... Biết các âm phát ra các nhau nửa cung, quãng nửa cung ứng với tỉ số các tần số bằng: $a = \sqrt[12]{2} \approx 1,05946$ hay $1/a = 0,944$. Khoảng cách AC có giá trị là:

A. 2,12 cm.

B. 2,34 cm.

C. 2,24 cm.

D. 2,05 cm.



DẠNG 3. PHƯƠNG TRÌNH - BIÊN ĐỘ CỦA SÓNG DỪNG (DÀNH RIÊNG CHO SÁCH CTST)

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Xét điểm M trên một sợi dây đàn hồi AB, đầu A dao động, đầu B cố định, biên độ sóng dừng tại M

$$u_M = 2A \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = 2A \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$A_M = 2A \left| \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \right| = 2A \left| \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|$$

- Biên độ dao động tại M:

d: khoảng cách từ M đến điểm gây ra phản xạ (điểm nút)

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1: (SBT- CTST) Xét một sóng dừng trên dây có hai đầu cố định được hình thành từ dao động của sóng âm ở họa âm bậc 3. Tốc độ truyền sóng trên dây là 192 m/s và tần số sóng là 240 Hz. Biên độ dao động Tại bụng sóng là 0,40 cm. Tính biên độ dao động của điểm M và N trên dây. Biết khoảng cách từ điểm M, N đến một đầu dây lần lượt là 40,0 cm và 20,0 cm.

Lời giải:

Ta có : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{192}{240} = 80,8 \text{ (cm)}$

Điểm M cách một đầu dây $40 \text{ cm} = \frac{\lambda}{2}$ là một nút sóng lên đứng yên hay biên độ bằng 0

Điểm N cách một đầu dây $20 \text{ cm} = \frac{\lambda}{4}$ là một bụng sóng nên dao động với biên độ bằng 0,40 cm

Bài 2: (SBT- CTST) Cho biết phương trình dao động của một điểm M trên dây có hai đầu cố định khi có sóng dừng là $u_M = \cos(0,5\pi t - 0,20\pi x)$ (cm) (x được tính theo đơn vị cm và t được tính theo đơn vị s).

a. Tính tần số và bước sóng.

b. Tìm số bụng sóng và số nút sóng trên dây kể cả hai đầu dây cho biết dây có chiều dài bằng 50 cm.

Lời giải:

a. Ta có : phương trình sóng tại M : $u_M = \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

Do đó bước sóng trên dây là $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,20\pi x \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm}$

Tần số sóng là $\omega t = 0,5\pi t \Rightarrow \omega = 0,5\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{0,5\pi}{2\pi} = 0,25 \text{ Hz}$

b. Để trên dây xuất hiện sóng dừng, ta có $L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow n = \frac{2L}{\lambda} \quad (*)$

Số bụng sóng n trên dây là: Thay $L = 50 \text{ cm}$ và $\lambda = 10 \text{ cm}$ vào (*) $\Rightarrow n = \frac{2 \cdot 50}{10} = 10$
Trên dây có 10 bụng sóng và 11 nút sóng (kể cả hai đầu dây)

Bài 3: (SBT- CTST) Quan sát một hệ sóng dừng trên dây đàn hồi, ta thấy với M là một nút sóng và N là một bụng sóng kế cận thì khoảng cách MN = 10 cm cho biết bề rộng của một bụng sóng là 4 cm. Tìm biên độ dao động của sóng và biên độ dao động của điểm I là trung điểm MN.

Lời giải:

Vì biên độ sóng tại bụng là 2a nên bề rộng bụng sóng là 4a.

Suy ra biên độ sóng là $a = \frac{4,0}{4} = 1,0 \text{ cm}$

Biên độ dao động của I là trung điểm MN: $a_I = 2a \sin \frac{2\pi d}{\lambda} = 2 \cdot 1,0 \cdot \sin \frac{2\pi \cdot \frac{\lambda}{8}}{\lambda} = 1,4 \text{ cm}$

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

VẬN DỤNG

Câu 1: Trên dây đàn hồi có sóng dừng xảy ra. Phương trình độ dời của dây theo tọa độ x và thời gian t cho bởi: $u=5\cos(0,05\pi x + \pi/2).\cos(8\pi t-\pi/2)$ mm, trong đó x tính bằng cm và t tính bằng s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 25cm/s B. 1,6m/s C. 10m/s D. 0,4m/s

Câu 2: Trên đoạn dây đàn hồi AB có sóng dừng xảy ra. Biểu thức sóng tổng hợp của sóng tới và sóng phản xạ tại một điểm M cách đầu phản xạ B một khoảng x cho bởi: $u=u_0\cos(10\pi x).\cos(5\pi t)$ mm, trong đó x tính bằng m và t tính bằng s, u_0 là hằng số

dương. Tại M cách B một đoạn $10/3$ cm có biên độ dao động là 5mm. Giá trị của u_0 là:

- A. 0,5cm B. 2cm C. 1cm D. 10cm

Câu 3: Phương trình mô tả một sóng dừng có dạng $y = 10\cos(0,2\pi x).\sin(20\pi t + \frac{\pi}{4})$, x và y đo bằng cm, t đo bằng giây. Khoảng cách từ một nút sóng, qua 4 bụng sóng đến một nút sóng khác là

- A. 20 cm. B. 40 cm. C. 10 cm. D. 25 cm.

Câu 4: Một sợi dây AB dài 20cm, hai đầu cố định. Khi xảy ra hiện tượng sóng dừng các điểm trên dây dao động với phương trình $u = 0,6\sin(\frac{\pi}{2}x).\cos(20\pi t - \frac{\pi}{4})$, trong đó x tính bằng

cm, t tính bằng giây. Số điểm bụng và điểm nút sóng trên đoạn dây (kể cả A, B) là

- A. 8 bụng, 8 nút. B. 9 bụng, 10 nút.

- C. 10 bụng, 11 nút. D. 8 bụng, 9 nút.

Câu 5: Trên dây có sóng dừng hai đầu cố định, biên độ dao động của phần tử trên dây tại bụng sóng là $2a$, bước sóng λ . Tại một điểm trên dây có VTCB cách một nút một đoạn $\lambda/12$ có biên độ dao động là:

- A. $a/2$ B. $a\sqrt{2}$ C. a D. a

Câu 6: Trên dây có sóng dừng hai đầu cố định, biên độ dao động của phần tử trên dây tại bụng sóng là $2a$, bước sóng λ . Tại một điểm trên dây có VTCB cách VTCB một bụng một đoạn $\lambda/6$ có biên độ dao động là:

- A. $a/2$ B. a C. a D. a

Câu 7: Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, biên độ bụng sóng là 2 cm, B được coi là nút sóng. Điểm trên dây có VTCB cách A một đoạn $13/24$ cm dao động với biên độ là

- A. 1 cm B. 2 cm C. cm D. cm

Câu 8: Trên dây có sóng dừng hai đầu cố định, biên độ dao động của phần tử trên dây tại bụng sóng là $2a$, bước sóng λ . Tại một điểm trên dây có vị trí cân bằng cách một nút một đoạn $\frac{\lambda}{12}$ có biên độ dao động là:

- A. $\frac{a}{2}$ B. $a\sqrt{2}$ C. $a\sqrt{3}$ D. a

VẬN DỤNG CAO

Câu 9: Trên dây có sóng dừng hai đầu cố định, biên độ dao động của phần tử trên dây tại bụng sóng là $2a$. A là nút, B là VTCB của điểm bụng gần A nhất. Điểm C trên dây có VTCB là trung điểm của AB dao động với biên độ là

- A. $a/2$ **B. a** C. a D. a

Câu 10: Trên dây có sóng dừng hai đầu cố định, biên độ dao động của phần tử trên dây tại bụng sóng là $2a$. A là nút, B là VTCB của điểm bụng gần A nhất. Điểm trên dây có VTCB C nằm giữa A và B, $AC = 2CB$ dao động với biên độ là

- A. $a/2$ B. a **C. a** D. a

Câu 11: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách hai nút sóng liên tiếp là 12 cm. C và D là hai phần tử trên dây cùng nằm trên một bó sóng, có cùng biên độ dao động 4 cm và nằm cách nhau 4 cm. Biên độ dao động của điểm bụng là

- A. 8 cm. **B. 4,62 cm.** C. 5,66 cm. D. 6,93 cm.

Câu 12: Sóng dừng tạo trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài l . Người ta thấy trên dây có những điểm dao động cách nhau l_1 thì dao động với biên độ 4 cm, người ta lại thấy những điểm cứ cách nhau một khoảng l_2 ($l_2 > l_1$) thì các điểm đó có cùng biên độ a . Giá trị của a là:

- A. $4\sqrt{2}$ cm** B. 4 cm C. $2\sqrt{2}$ cm D. 2 cm

Câu 13: Trên một sợi dây có sóng dừng với biên độ điểm bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M và N trên dây có cùng biên độ dao động 2,5 cm, cách nhau 20 cm các điểm luôn dao động với biên độ nhỏ hơn 2,5 cm. Bước sóng trên dây là

- A. 120 cm** B. 80 cm C. 60 cm D. 40 cm

Câu 14: Một dây đàn hồi AB đầu A được rung nhờ một dụng cụ để tạo thành sóng dừng trên dây, biết phương trình dao động tại đầu A là $u_A = 4\cos 50\pi t$ (cm). Quan sát sóng dừng trên sợi dây ta thấy trên dây có những điểm không phải là điểm bụng dao động với biên độ a (với $a \neq 0$) cách đều nhau và cách nhau khoảng 60 cm. Giá trị của a và tốc độ truyền sóng trên sợi dây lần lượt là

- A. $2\sqrt{2}$ cm; 60 m/s. B. $4\sqrt{3}$ cm; 50 m/s.
C. $4\sqrt{2}$ cm; 80 m/s. **D. $4\sqrt{2}$ cm; 60 m/s.**

Câu 15: Các điểm không phải bụng hoặc nút M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ dao động $2\sqrt{3}$ cm, dao động tại N ngược với dao động tại M và $MN = 2NP$. Biên độ dao động tại điểm bụng sóng là

- A. $2\sqrt{2}$ cm. B. $3\sqrt{2}$ cm. **C. 4 cm.** D. $4\sqrt{2}$ cm.

Câu 16: Sóng dừng trên một sợi dây có dạng: $u = a\sin(bx)\cos\omega t$, trong đó u là li độ dao động của phần tử trên dây mà vị trí cân bằng của nó có tọa độ x , x đo bằng m, t đo bằng giây. Bước sóng là 50 cm. Biên độ của một phần tử cách bụng sóng $\frac{1}{24}$ m là $\sqrt{3}$ mm. Giá trị a, b lần lượt là

- A. 2 cm, 4π . **B. 2 mm, 4π .** C. $\sqrt{3}$ mm, 2π . D. $2\sqrt{3}$ mm, 4π

Câu 17: Một sợi dây AB dài 24 cm, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với hai bụng sóng. Khi dây duỗi thẳng, M và N là hai điểm trên dây chia sợi dây thành ba đoạn bằng nhau. Tỷ số khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai điểm M và N trong quá trình sợi dây dao động là 1,25. Biên độ dao động bụng sóng là

- A. 4 cm. B. 5 cm. **C. $2\sqrt{3}$ cm.** D. $3\sqrt{3}$ cm.

Câu 18: Một sóng dừng trên dây căng ngang với hai đầu cố định, bụng sóng dao động với biên độ $2a$. Ta thấy những điểm không phải nút hoặc bụng, có cùng biên độ ở gần nhau, cách đều nhau 12 cm . Bước sóng và biên độ của những điểm đó

A. 24 cm và $a\sqrt{3}$

B. 24 cm và a

C. 48 cm và $a\sqrt{3}$

D. 48 cm và $a\sqrt{2}$

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

<https://www.vnteach.com>