

+ SÓNG DỪNG TRÊN DÂY +

I. KHẢO SÁT HIỆN TƯỢNG SÓNG DỪNG:

1. Sự phản xạ sóng:

Khi sóng truyền trên một sợi dây đàn hồi từ nguồn sóng đến đầu cố định hoặc đầu tự do thì sóng sẽ truyền ngược lại, hiện tượng này là gọi là sự phản xạ sóng, sóng truyền ngược lại trong các quá trình mô tả trên gọi là sóng phản xạ

Thực nghiệm đã chứng tỏ rằng:

- + Nếu đầu phản xạ là cố định thì sóng phản xạ ngược pha với sóng tới tại điểm tới
- + Nếu đầu phản xạ là tự do thì sóng phản xạ cùng pha với sóng tới tại điểm tới

Sóng dừng trên dây là hiện tượng giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ. Khi xảy ra sóng dừng trên dây xuất hiện các điểm dao động với biên độ cực đại gọi là điểm bụng, những điểm đứng yên gọi là các điểm nút

2. Khảo sát hiện tượng sóng dừng:

Xét quá trình hình thành sóng dừng trên sợi dây có chiều dài l , một phần tử M trên dây cách đầu cố định B một khoảng $MB = d$, giả sử tại thời điểm bắt đầu quan sát sóng tại nguồn O có phương trình:

$$u_O = a \cos(\omega t)$$

Sóng do nguồn này truyền đến M có phương trình: $u_{OM} = a \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{l-d}{\lambda}\right)$

Sóng do nguồn này truyền đến đầu cố định có phương trình $u_B = a \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{l}{\lambda}\right)$

Sóng phản xạ ngược pha với sóng tới có phương trình $u'_B = a \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{l}{\lambda} + \pi\right)$

Sóng phản xạ truyền đến điểm M có phương trình $u'_M = a \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{l}{\lambda} + \pi - 2\pi \frac{d}{\lambda}\right)$

Dao động đại M là tổng hợp của sóng tới và sóng phản xạ:

$$u_M = u_{OM} + u'_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

\Rightarrow Biên độ dao động tổng hợp:

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

+ Vị trí dao động với biên độ cực đại:

$$\left| \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \right| = 1 \Rightarrow d = k \frac{\lambda}{2}$$

+ Vị trí dao động với biên độ cực tiểu:

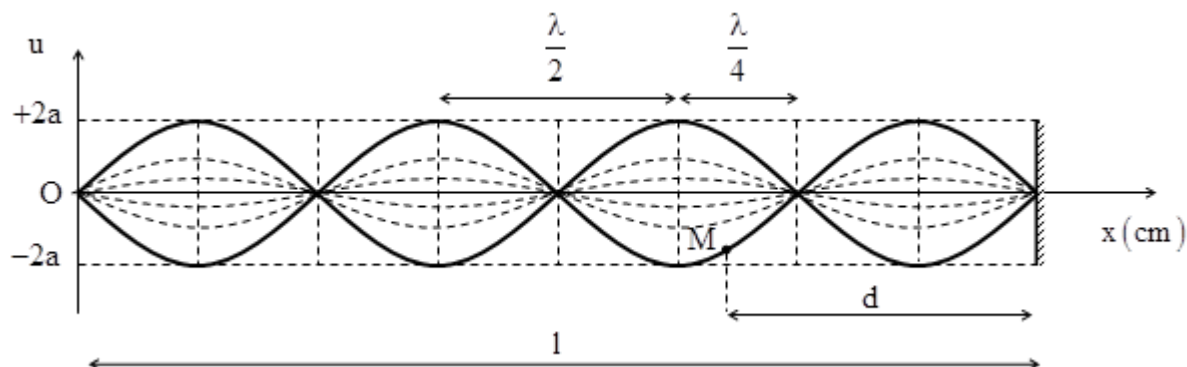
$$\left| \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \right| = 0 \Rightarrow d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$$

Kết quả quan sát thấy:

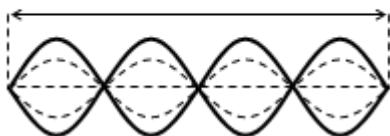

- + Trên dây có những vị trí dao động với biên độ cực đại gọi là điểm bụng
- + Trên dây những điểm dao động với biên độ cực tiểu gọi là điểm nút

+ Hai bụng (hai cực đại) liên tiếp hoặc hai nút (hai cực tiểu) liên tiếp nhau thì cách nhau $\frac{\lambda}{2}$

+ Bụng cách nút một khoảng gần nhất là $\frac{\lambda}{4}$



2. Điều kiện để có sóng dừng trên dây:

ĐIỀU KIỆN ĐỂ CÓ SÓNG DỪNG TRÊN DÂY	
Hai đầu cố định	Một đầu cố định, một đầu tự do
$l = n \frac{\lambda}{2}$ với $n = 1, 2, 3..$ $l = n \frac{\lambda}{2}$ 	$l = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$ với $n = 0, 1, 2, 3..$ $l = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$ 

II. PHA DAO VÀ BIÊN ĐỘ DAO ĐỘNG CỦA CÁC PHẦN TỬ TRÊN DÂY:

1. Pha dao động của các phần tử trên dây:

Từ phương trình dao động của phần tử M trên dây: $u_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

⇒ Chỉ có hai trường hợp của pha đối với sóng dừng:

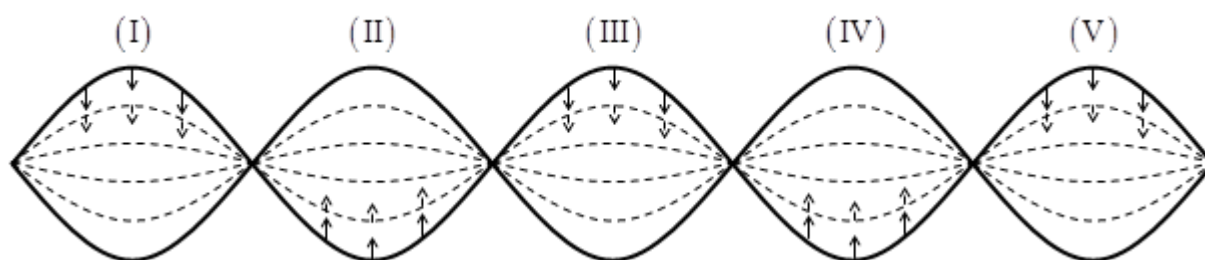
+ Pha $\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ với trường hợp $\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) > 0$ (1)

+ Pha $\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ với trường hợp $\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) < 0$ (2)

Giải phương trình (1) và (2) ta thu được kết quả:

(1) $\Rightarrow -\frac{\lambda}{2} + k\lambda \leq d \leq k\lambda \Rightarrow$ tại cùng một thời điểm các phần tử trên bó sóng (II), (IV)... cùng pha

(2) $\Rightarrow k\lambda \leq d \leq \frac{\lambda}{2} + k\lambda \Rightarrow$ tại cùng một thời điểm các phần tử trên bó sóng (I), (III)... cùng pha



PHA CỦA PHẦN TỬ DÂY KHI XẢY RA SÓNG DỪNG

- + Các điểm nằm trên cùng một bó sóng luôn dao động cùng pha nhau
- + Các điểm nằm đối xứng qua một nút thì dao động ngược pha nhau
- + Các điểm nằm đối xứng qua một bó sóng thì dao động cùng pha nhau

2. Các vị trí dao động với biên độ đặt biệt:

Khi có sóng dừng, giả thiết rằng tại bụng sóng phần tử dây dao động với biên độ A . Biên độ của phần tử dây tại vị trí M cách nút một đoạn d thỏa mãn:

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

a. Các vị trí dao động với biên độ $\frac{A}{2}$

Các điểm dao động với biên độ $\frac{A}{2}$ thỏa mãn:

$$\left| \cos \left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \right) \right| = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3} + k\pi \\ \frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3} + k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = -\frac{\lambda}{12} + k\frac{\lambda}{2} \\ d = \frac{\lambda}{12} + k\frac{\lambda}{2} \end{cases}$$

Với họ nghiệm thứ nhất $d = -\frac{\lambda}{12} + k\frac{\lambda}{2}$ ta thu được các giá trị

+ Với $k=1$ thì $d = \frac{5\lambda}{12}$

+ Với $k=2$ thì $d = \frac{11\lambda}{12}$

Với họ nghiệm thứ hai $d = \frac{\lambda}{12} + k\frac{\lambda}{2}$

+ Với $k=0$ thì $d = \frac{\lambda}{12}$

+ Với $k=2$ thì $d = \frac{7\lambda}{12}$

+ Với $k=2$ thì $d = \frac{7\lambda}{12}$

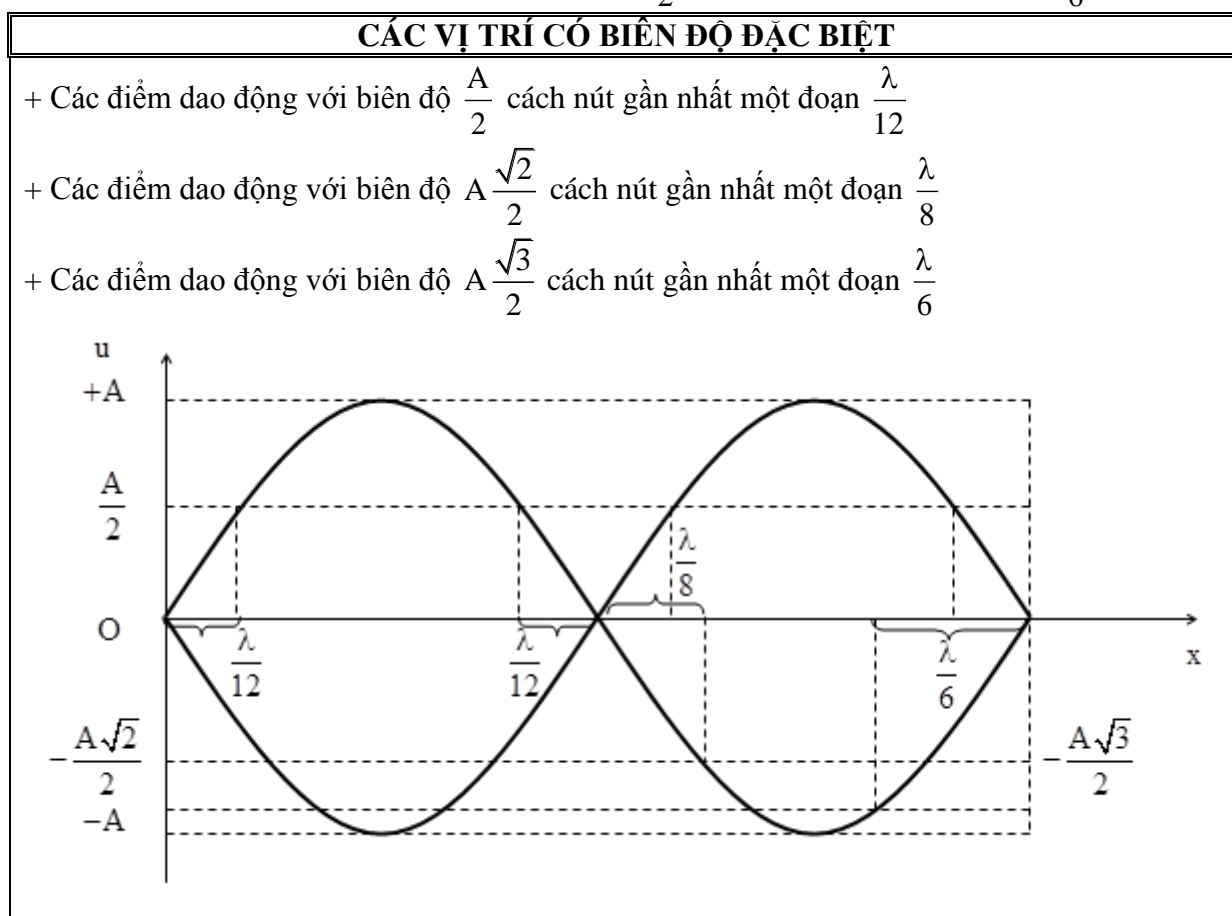
Tóm lại: Các điểm dao động với biên độ $\frac{A}{2}$ cách nút gần nhất một đoạn $\frac{\lambda}{12}$

b. Các vị trí dao động với biên độ $\frac{A\sqrt{2}}{2}$:

Tương tự: các điểm dao động với biên độ $A\frac{\sqrt{2}}{2}$ cách nút gần nhất một đoạn $\frac{\lambda}{8}$

b. Các vị trí dao động với biên độ $A\frac{\sqrt{3}}{2}$:

Tương tự: các điểm dao động với biên độ $A\frac{\sqrt{3}}{2}$ cách nút gần nhất một đoạn $\frac{\lambda}{6}$



BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1: Ta quan sát thấy hiện tượng gì khi trên sợi dây có sóng dừng:

- A. tất cả các phần tử trên dây đều đứng yên
- B. trên dây có những bụng sóng xem kẽ với nút sóng
- C. tất cả các phần tử trên dây đều dao động với biên độ cực đại
- D. tất cả các phần tử trên dây đều chuyển động với cùng vận tốc

Câu 2: Sóng truyền trên một sợi dây hai đầu cố định có bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên sợi dây thì độ dài l của sợi dây phải có giá trị nào dưới đây?

- A. $l = \frac{\lambda}{4}$
- B. $l = \frac{\lambda}{2}$
- C. $l = \frac{2\lambda}{3}$
- D. $l = \lambda^2$

Câu 3: Trong hiện tượng sóng dừng trên dây, khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là:

- A. λ B. $\frac{\lambda}{2}$ C. 3λ D. 2λ

Câu 4: Trong hiện tượng sóng dừng trên dây khoảng cách giữa một bụng và một nút gần nhau nhất là:

- A. λ B. $\frac{\lambda}{2}$ C. $\frac{\lambda}{4}$ D. $\frac{\lambda}{8}$

Câu 5: Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì:

- A. khoảng cách giữa điểm nút và điểm bụng liên kề nhau là nửa bước sóng
B. khoảng cách giữa hai bụng liên kề nhau là một bước sóng
C. hai điểm đối xứng với nhau qua một nút sẽ có cùng biên độ dao động
D. Tất cả các phần tử trên dây đều đứng yên

Câu 6: Một sợi dây dài 1,6 m treo thẳng đứng, đầu trên gắn với một nguồn dao động với tần số 85 Hz, đầu dưới tự do. Trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng, tất cả có 9 nút sóng (đầu trên dây là một nút sóng). Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 32 m/s B. 34 m/s C. 24 m/s D. 40 m/s

Câu 7: Một sợi dây đàn hồi AB dài 2 m, đầu B cố định, đầu A được gắn vào một cần rung dao động với tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 50 m/s. Trên dây hình thành sóng dừng với:

- A. 3 bụng, 4 nút B. 2 bụng, 3 nút
C. 4 bụng, 5 nút D. 1 bụng, 2 nút

Câu 8: Trên dây AB có sóng dừng với B là một nút. Sóng trên dây có bước sóng λ . Hai điểm gần B nhất (về hai phía so với B) dao động với biên độ bằng một nửa biên độ dao động cực đại của sóng dừng cách nhau một khoảng là:

- A. $\frac{\lambda}{12}$ B. $\frac{\lambda}{6}$ C. $\frac{\lambda}{4}$ D. $\frac{\lambda}{3}$

Câu 9: Sóng dừng là trường hợp đặc biệt của giao thoa sóng vì:

- A. sóng dừng là sự giao thoa của hai sóng kết hợp trên phương truyền sóng
B. sóng dừng xuất hiện do sự gặp nhau của hai sóng phản xạ
C. sóng dừng xuất hiện do sự gặp nhau của hai sóng tới
D. sóng dừng xuất hiện do sự chồng chất của các sóng truyền cùng phương

Câu 10: Chọn câu **sai** khi nói về sóng dừng xảy ra trên sợi dây:

- A. khoảng cách giữa hai lần sợi dây dãn thẳng bằng một nửa chu kỳ
B. khoảng cách giữa điểm nút và điểm bụng liên kề là một phần tư bước sóng
C. hai điểm đối xứng nhau qua điểm nút dao động cùng pha
D. khi xảy ra hiện tượng sóng dừng không có sự truyền năng lượng

Câu 11: Trên sợi dây có chiều dài l, hai đầu cố định, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây có 3 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây v không đổi. Tần số sóng là:

- A. $\frac{2v}{3l}$ B. $\frac{3v}{2l}$ C. $\frac{3v}{4l}$ D. $3vl$

Câu 12: Trên một sợi dây dài 6 m hai đầu cố định đang có sóng dừng, bề rộng của bụng sóng là 4 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là 1,5 m/s. Khoảng cách giữa hai lần sợi dây dãn thẳng là 0,5 s. Trên dây có bao nhiêu điểm dao động với biên độ 1,5 cm.

- A. 10 B. 12 C. 14 D. 16

Câu 13: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định. Ba điểm M, N, P liên tiếp nhau trên sợi dây có biên độ là 4 cm, dao động của N cùng pha với dao động của M. Biết rằng $MN = 2NP = 20$ cm. Biên độ tại bụng sóng và bước sóng có giá trị:

- A. 4cm, 40 cm B. 4 cm, 60 cm
C. 8 cm, 40 cm D. 8 cm, 60 cm

Câu 14: Trên một sợi dây có sóng dừng. Khi tần số dao động của dây là 24 Hz thì trên dây có 4 nút sóng kể cả hai đầu dây. Để trên dây có 6 bụng sóng thì tần số dao động trên dây là :

- A. 48 Hz B. 36 Hz C. 20 Hz D. 30 Hz

Câu 15 : Nhận xét nào sau đây **sai** :

A. khoảng cách giữa một nút sóng và một bụng sóng liền kề trên sợi dây có sóng dừng bằng một phần tư lần bước sóng

B. để có sóng dừng trên dây hai đầu cố định thì chiều dài sợi dây phải bằng một số nguyên lần nửa bước sóng

C. khi phản xạ sóng trên vật cản tự do, sóng phản xạ cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ

D. khi phản xạ sóng trên vật cản cố định, mọi điểm trên sợi dây đều ngược pha với sóng phản xạ

Câu 16 : Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, với khoảng cách giữa hai nút sóng liền kề là 12 cm. Hai điểm M, N trên dây cách nút lần lượt 3 cm và 9 cm. Nhận xét nào sau đây sai :

A. tại một thời điểm tốc độ dao động của hai điểm M, N là như nhau

B. biên độ dao động của M, N là như nhau

C. độ lệch pha của hai điểm M, N là $\frac{\pi}{2}$

D. tại một thời điểm độ lệch khỏi vị trí cân bằng của hai điểm M, N là bằng nhau

Câu 17 : Một dây thép dài 60 cm hai đầu được gắn cố định, được kích thích dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng nguồn có tần số 50 Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là :

- A. 12 m/s B. 24 m/s C. 15 m/s D. 30 m/s

Câu 18: Một sợi dây đàn hồi OM dài 120 cm có hai đầu cố định. Khi được kích thích dao động trên dây hình thành hai bụng sóng (với O và M là hai nút), biên độ tại bụng là A. Tại điểm P gần A nhất dao động với biên độ $A/2$ là:

- A. 5 cm B. 10 cm C. 15 cm D. 20 cm

Câu 19: Sóng dừng trên dây dài 2 m với 2 đầu dây cố định. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Tần số dao động của sóng dừng nằm trong khoảng từ 4 Hz đến 6 Hz. Giá trị của tần số f

- A. 4,6 Hz B. 4,5 Hz C. 5 Hz D. 5,5 Hz

Câu 20: Trên một sợi dây dài 2 m đang có sóng dừng với tần số 100 Hz, người ta thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có 3 điểm khác nữa luôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây:

- A. 40 m/s B. 60 m/s C. 80 m/s D. 100 m/s

Câu 21: Một sợi dây đàn hồi chiều dài L với hai đầu cố định. Sóng dừng trên dây có bước sóng lớn nhất là:

- A. L B. 2L C. 4L D. $L/2$

Câu 22: Trên một sợi dây có sóng dừng. Khi tần số của sợi dây là 20 Hz thì trên dây có 4 nút sóng kể cả hai đầu dây cố định. Để trên dây có 6 bụng sóng thì tần số dao động trên dây là:

- A. 40 Hz B. 48 Hz C. 20 Hz D. 30 Hz

Câu 23: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liền kề nhau là 24 cm. Hai điểm M, N trên dây cách một nút các khoảng lần lượt là 4 cm và 12 cm. Nhận xét nào sau đây **đúng**?

A. Biên độ dao động của N gấp $\sqrt{2}$ lần biên độ dao động của M

B. Tại một thời điểm tốc độ dao động của hai điểm M, N luôn bằng nhau

C. M và N luôn dao động ngược pha nhau

D. Biên độ dao động của M gấp đôi biên độ dao động của N

Câu 24: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng với hai đầu cố định, tần số sóng thay đổi được, chiều dài sợi dây và tốc độ truyền sóng trên dây là không đổi. Khi tần số là f thì trên dây có 3 bụng sóng. Tăng tần số thêm 20 Hz thì trên dây có 5 bụng sóng. Để trên dây có 6 bụng sóng thì ta tiếp tục tăng tần số thêm:

- A. 10 Hz B. 30 Hz C. 50 Hz D. 60 Hz**
- Câu 25:** Hai người đứng cách nhau 3 m làm cho sợi dây giữa họ dao động. Hỏi bước sóng lớn nhất của sóng dừng mà hai người đó có thể tạo ra là:
- A. 2 m B. 4 m C. 6 m D. 8 m**
- Câu 26:** Trên một sợi dây mảnh không dẫn treo lơ lửng, sợi dây dài 21 cm. Đầu A dao động và đầu B tự do. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s. Trên dây có sóng dừng với 10 bụng sóng (không kể đầu B và xem A là nút). Tần số sóng trên dây là:
- A. 10 Hz B. 50 Hz C. 95 Hz D. 100 Hz**
- Câu 27:** Một sợi dây đàn hồi AB căng ngang, đầu A cố định đầu B được gắn vào một âm thoa dao động vuông góc với dây có tần số thay đổi được từ 30 Hz đến 100 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây bằng 40 m/s. Chiều dài của sợi dây là 1,5 m. Biết rằng khi có sóng dừng thì hai đầu A, B của sợi dây là nút. Để tạo được sóng dừng trên dây với số nút nhiều nhất thì tần số của âm thoa là:
- A. 45,54 Hz B. 30,65 Hz C. 93,33 Hz D. 50,43 Hz**
- Câu 28:** Trên một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định có sóng dừng với tần số 5 Hz. Biên độ dao động của điểm bụng là 2 cm. Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm của hai bó sóng cạnh nhau có cùng biên độ 1 cm là 2 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây:
- A. 1,2 m/s B. 0,6 m/s C. 0,8 m/s D. 0,4 m/s**
- Câu 29:** Một sợi dây được căng giữa hai điểm cố định cách nhau 75 cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tần số nhỏ nhất tạo được sóng dừng trên dây là:
- A. 100 Hz B. 125 Hz C. 75 Hz D. 50 Hz**
- Câu 30:** Người ta dùng một cần rung để với tần số 50 Hz để tạo sóng dừng trên sợi dây một đầu cố định một đầu tự do. Sợi dây dài 0,7 m và vận tốc truyền sóng trên dây là 20 m/s. Số điểm bụng và điểm nút trên dây là:
- A. 3 bụng, 3 nút B. 4 bụng, 4 nút**
C. 4 bụng, 3 nút D. 3 bụng, 4 nút
- Câu 31:** Một sợi dây AB với đầu hai đầu cố định. Khi dây rung với tần số f thì trên dây có 4 bó sóng. Khi tăng tần số lên 10 Hz thì trên dây có 5 bó sóng, vận tốc truyền sóng trên dây là 1 m/s. Chiều dài dây và tần số cần rung là:
- A. $l = 5$ cm, $f = 40$ Hz B. $l = 40$ cm, $f = 50$ Hz**
C. $l = 5$ cm, $f = 50$ Hz D. $l = 50$ cm, $f = 40$ Hz
- Câu 32:** Hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng:
- A. một phần tư bước sóng B. một bước sóng**
C. một nửa bước sóng D. một phần ba bước sóng
- Câu 33:** Trong thí nghiệm sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi dài 1,5 m với hai đầu cố định. Người ta quan sát thấy ngoài hai đầu cố định ra còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây dũi thẳng là 0,05 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:
- A. 20 m/s B. 15 m/s C. 10 m/s D. 7,5 m/s**
- Câu 34:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang hai đầu cố định, dài 120 cm đang có sóng dừng ổn định. Bề rộng của bụng sóng là 6 cm. Khoảng cách gần nhau nhất giữa hai điểm dao động cùng pha có biên độ bằng 1,5 là 20 cm. Số bụng sóng trên AB là:
- A. 4 B. 6 C. 8 D. 10**
- Câu 35:** Một sóng dừng lan truyền trên dây với phương trình $u = 2 \sin(4\pi x) \cos\left(40\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ mm (trong đó u là li độ dao động của một điểm có tọa độ x tại thời điểm t , đơn vị của x là mét và t là giây). Vận tốc truyền sóng trên dây:
- A. 10 cm/s B. 100 m/s C. 1000 cm/s D. 1m/s**

Câu 36: Một sợi dây dài 1,2 m đầu A cố định, đầu B tự do dao động với tần số f và sóng lan truyền trên dây với tốc độ 24 m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là:

- A. 95 Hz B. 85 Hz C. 80 Hz D. 90 Hz

Câu 37: Chọn câu **đúng**. Tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ:

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

Câu 38: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng với tần số 100 Hz. Người ta thấy khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 0,5 m. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 80 m/s B. 70 m/s C. 60 m/s D. 100 m/s

Câu 39: Một sợi dây đàn hồi dài 1 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu dây). Bước sóng của sóng truyền trên dây là:

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

Câu 40: Một dây treo lơ lửng, đầu A gắn với âm thoa dao động với tần số $f = 100$ Hz, đầu B tự do. Biết khoảng cách từ nút thứ nhất đến nút thứ 3 là 5 cm. Chiều dài của dây là 21,25 cm. Số nút quan sát được trên dây là :

- A. 8 B. 12 C. 13 D. 14

Câu 41 : Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng sóng là 4 cm. Hai điểm M, N cách nhau 20 cm dao động với biên độ 2 cm, các điểm ở giữa M và N dao động với biên độ nhỏ hơn 2 cm. Bước sóng truyền trên dây là :

- A. 60 cm B. 6 cm C. 12 cm D. 120 cm

Câu 42 : Một sợi dây đàn hồi có một đầu cố định, một đầu tự do, trên dây có sóng dừng với hai tần số liên tiếp là 30 Hz và 50 Hz. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng trên dây là :

- A. 5 Hz B. 10 Hz C. 15 Hz D. 30 Hz

Câu 43 : Một sợi dây đàn hồi với hai đầu cố định. Lúc đầu trên dây có 6 nút sóng (kể cả hai đầu cố định). Nếu tăng tần số lên Δf thì số bụng trên dây là 7. Nếu giảm tần số trên dây một khoảng $0,5\Delta f$ thì số bụng trên dây là :

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 10

Câu 44 : Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ là 5 cm. Điểm M có biên độ 2,5 cm cách nút gần nó nhất 6 cm. Bước sóng truyền trên dây :

- A. 108 cm B. 18 cm C. 36 cm D. 72 cm

Câu 45 : Một sợi dây đàn hồi có sóng dừng với hai tần số liên tiếp là 30 Hz và 50 Hz. Dây có hai đầu cố định hay một đầu cố định và tần số nhỏ nhất để cho sóng dừng trên dây :

- A. một đầu cố định ; $f_{\min} = 10\text{Hz}$ B. hai đầu cố định ; $f_{\min} = 15\text{Hz}$
C. một đầu cố định ; $f_{\min} = 30\text{Hz}$ D. hai đầu cố định ; $f_{\min} = 30\text{Hz}$

Câu 46 : Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 8 m/s, treo lơ lửng trên một cần rung. Cần dao động theo phương vuông góc với dây tần số thay đổi từ 40 Hz đến 60 Hz. Trong quá trình thay đổi tần số có bao nhiêu giá trị tần số cho sóng dừng trên dây :

- A. 5 B. 15 C. 7 D. 3

Câu 47 : Một sợi dây căng ngang hai điểm cố định cách nhau 80 cm. Hai tần số gần nhau liên tiếp tạo sóng dừng trên dây là $f_1 = 70$ Hz và $f_2 = 84\text{Hz}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là :

- A. 11,2 m/s B. 22,4 m/s C. 26,9 m/s D. 17,8 m/s

Câu 48: Một sợi dây đàn hồi dài 2 m hai đầu cố định được căng ngang. Kích thích cho dây dao động với tần số 425 Hz thì trên dây có sóng dừng ổn định, biết tốc độ truyền sóng trên dây là 340 m/s. Trên dây số điểm dao động với biên độ bằng một phần tư biên độ tại bụng là:

- A. 11 B. 10 C. 20 D. 21

Câu 49: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 12 cm. C và D là hai phần tử trên cùng một bó sóng dao động với cùng biên độ 4 cm và cách nhau 4 cm. Biên độ dao động lớn nhất của các phần tử trên dây là:

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

Câu 50: Một sợi dây đàn hồi AB với đầu A được rung nhờ một dụng cụ để tạo sóng dừng trên dây, biết phương trình dao động tại đầu A là $u_A = a \cos(100\pi t)$. Quan sát sóng dừng trên sợi dây có những điểm không phải là điểm bụng dao động với biên độ b ($b \neq 0$) cách đều nhau và cách nhau một khoảng 1 m. Giá trị của b và tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. $a\sqrt{2}$; $v = 200$ m/s B. $a\sqrt{3}$; $v = 150$ m/s
C. a ; $v = 300$ m/s D. $a\sqrt{2}$; $v = 100$ m/s

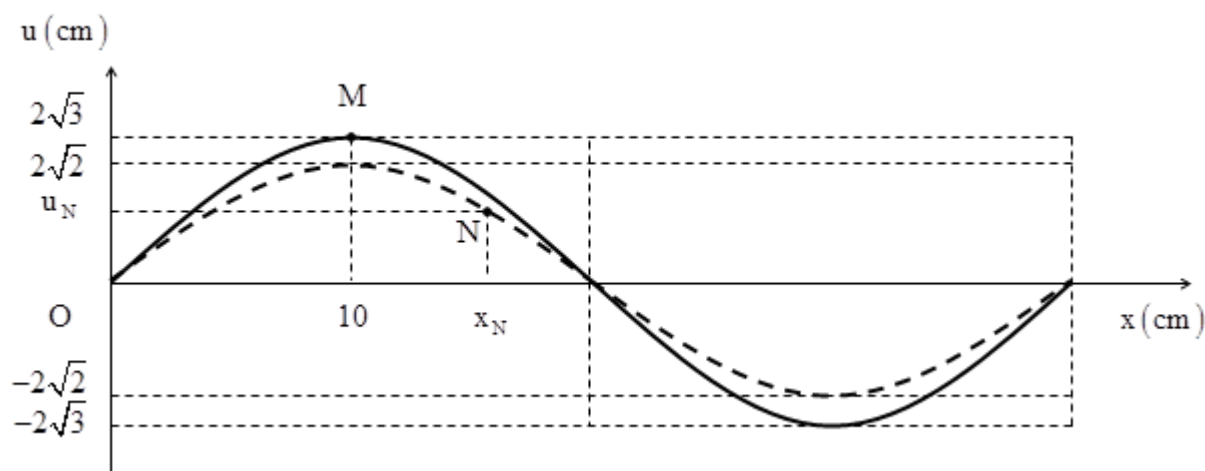
Câu 51: Trên một sợi dây đàn hồi căng ngang đang có sóng dừng ổn định. Biết bước sóng trên dây bằng 12 cm, biên độ dao động tại điểm bụng là $2A$. Trên dây, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ A là:

- A. 3 cm B. 4 cm C. 2 cm D. 12 cm

Câu 52: Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định, người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất có sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây là:

- A. 50 Hz B. 75 Hz C. 100 Hz D. 150 Hz

Câu 53 : Sóng dừng trên một sợi dây với biên độ điểm bụng là 4 cm. Hình vẽ biểu diễn hình dạng của sợi dây ở thời điểm t_1 (nét liền) và t_2 (nét đứt). Ở thời điểm t_1 điểm bụng M đang di chuyển với tốc độ bằng tốc độ của điểm N ở thời điểm t_2 . Tọa độ của điểm N ở thời điểm t_2 là :



- A. $u_N = 2$ cm, $x_N = \frac{40}{3}$ cm B. $u_N = \sqrt{6}$ cm, $x_N = 15$ cm
C. $u_N = 2$ cm, $x_N = 15$ cm D. $u_N = \sqrt{6}$ cm, $x_N = \frac{40}{3}$ cm

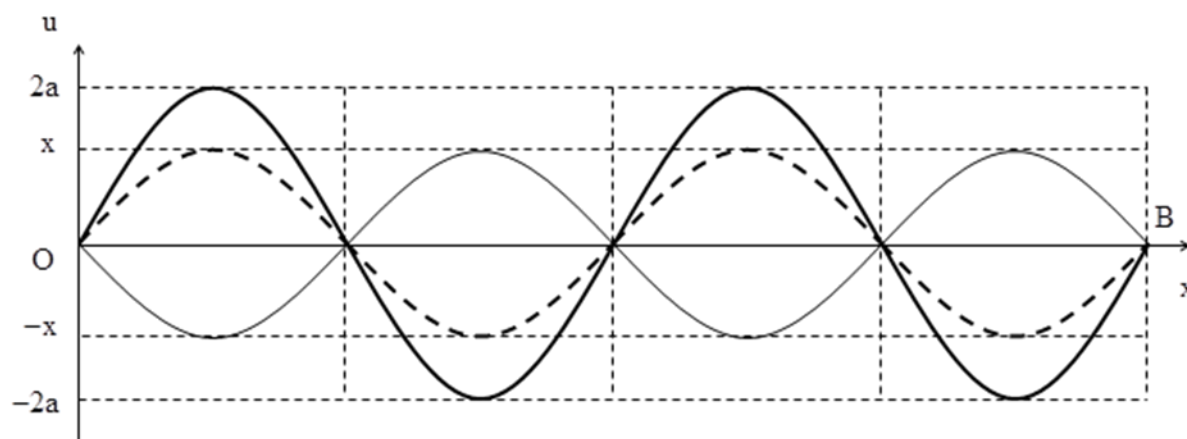
Câu 54: Một sợi dây đàn hồi hai đầu A, B cố định đang có sóng dừng với tần số 60 Hz. Không kể hai đầu A, B trên dây có 3 nút sóng. Để trên dây hình thành sóng dừng với 5 bó sóng, ta cần phải thay đổi tần số đến giá trị bằng:

- A. 69 Hz B. 80 Hz C. 72 Hz D. 75 Hz

Câu 55: Trên sợi dây có sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và nút thứ 4 bên phải nó là 15 cm. Độ lệch pha giữa hai điểm M, N (không trùng với nút sóng) trên dây cách nhau 1,875 cm có thể là giá trị nào trong các giá trị sau:

- A. $\frac{\pi}{8}$ B. $\frac{\pi}{6}$ C. $\frac{3\pi}{4}$ D. π

Câu 56 : Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi OB chiều dài L được mô tả như hình vẽ. Thời điểm ban đầu hình ảnh sợi dây được mô tả bởi đường nét liền đậm, sau thời gian nhỏ nhất Δt và $3\Delta t$ kể từ $t = 0$ hình ảnh của sợi dây lần lượt là đường nét đứt và đường nét liền mảnh. Cho rằng tốc độ truyền sóng trên dây là v , biên độ của sóng tới là a . Tốc độ của điểm M khi nó đi qua vị trí có li độ bằng một nửa biên độ của nó là :



- A. $\frac{\pi av}{2L}$ B. $\frac{2\pi\sqrt{6}av}{L}$ C. $\frac{2\sqrt{3}av}{L}$ D. $\frac{\sqrt{2}\pi av}{L}$

Câu 57: Trên một sợi dây dài 1,6 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết tần số của sóng là 20 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s. Số bụng sóng trên dây là:

- A. 15 B. 32 C. 8 D. 16

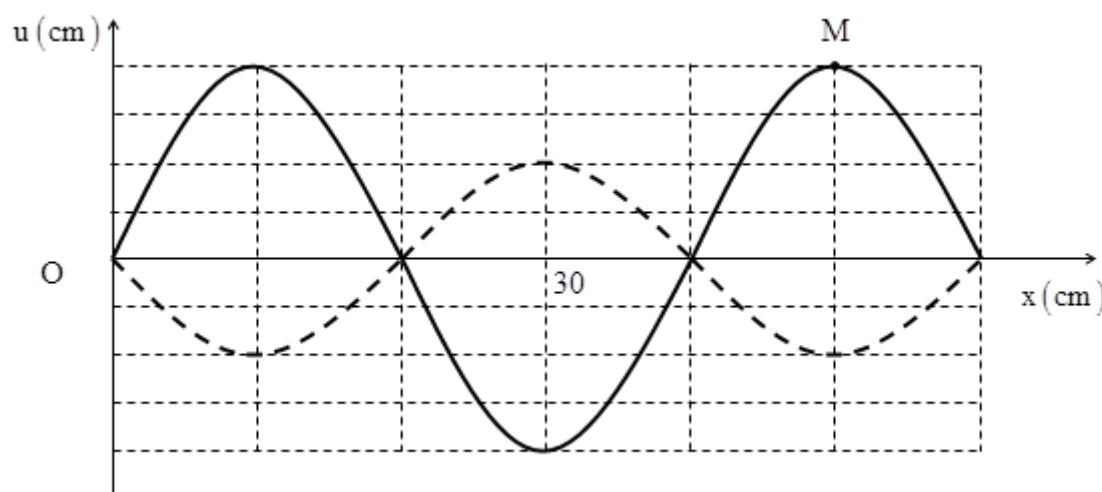
Câu 58: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu). Bước sóng của sóng truyền trên dây là:

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

Câu 59: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của bụng là 0,25 m. Sóng truyền trên dây với bước sóng là :

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

Câu 60 : Một sợi dây đàn hồi căng ngang hai đầu cố định AB đang có sóng dừng ổn định với tần số f . Hình vẽ mô tả dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (nét liền) và thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{2}{3}s$ (nét đứt). Biết rằng thời điểm t_1 , điểm M có tốc độ bằng 0 và hướng về vị trí cân bằng của nó. Tốc độ truyền sóng trên dây **có thể** là :



- A. 30 cm/s B. 35 cm/s C. 50 cm/s D. 40 cm/s