

CHƯƠNG II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM
CHỦ ĐỀ 6. SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ

- + **Sóng cơ** là dao động cơ lan truyền trong môi trường vật chất.
- + **Sóng ngang** là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo **phương vuông góc** với phương truyền sóng. Trừ trường hợp sóng mặt nước, sóng ngang chỉ truyền được trong chất rắn.
- + **Sóng dọc** là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo **phương trùng** phương truyền sóng. Sóng dọc truyền được cả trong chất khí, chất lỏng và chất rắn.
- + Sóng cơ **không truyền được trong chân không**.
- + **Tốc độ** truyền sóng cơ phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của môi trường. Nói chung tốc độ truyền âm của sóng cơ trong chất rắn lớn hơn trong chất lỏng còn trong chất lỏng thì lớn hơn trong chất khí.
Khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác tốc độ truyền sóng thay đổi, bước sóng thay đổi còn tần số sóng thì không thay đổi.
- + **Bước sóng λ** : là khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha. Bước sóng cũng là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kỳ: $\lambda = vT = \frac{v}{f}$.

Câu 1. Sóng cơ

- A.** là dao động lan truyền trong một môi trường. **B.** là dao động của mọi điểm trong môi trường.
- C.** là một dạng chuyển động đặc biệt của môi trường.
- D.** là sự truyền chuyển động của các phần tử trong môi trường.

Câu 2. Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta dựa vào

- A.** tốc độ truyền sóng và bước sóng. **B.** phương truyền sóng và tần số sóng.
- C.** phương dao động và phương truyền sóng. **D.** phương dao động và tốc độ truyền sóng.

Câu 3. Sóng dọc là sóng có phương dao động

- A.** nằm ngang. **B.** trùng với phương truyền sóng.
- C.** vuông góc với phương truyền sóng. **D.** thẳng đứng.

Câu 4. Một sóng cơ học lan truyền trên một sợi dây đàn hồi. Bước sóng λ **không** phụ thuộc vào

- A.** tốc độ truyền của sóng. **B.** chu kì dao động của sóng.
- C.** thời gian truyền đi của sóng. **D.** tần số dao động của sóng.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là **không** đúng?

- A.** Chu kỳ của sóng chính bằng chu kỳ dao động của các phần tử dao động.
- B.** Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động.
- C.** Tốc độ của sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.
- D.** Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được Trong một chu kỳ.

Câu 6. Chu kì sóng là

- A.** chu kỳ của các phần tử môi trường có sóng truyền qua. **B.** đại lượng nghịch đảo của tần số góc của sóng
C. tốc độ truyền năng lượng trong 1 (s). **D.** thời gian sóng truyền đi được nửa bước sóng.

Câu 7. Bước sóng là

- A.** quãng đường sóng truyền trong 1 (s). **B.** khoảng cách giữa hai điểm có li độ bằng không.
C. khoảng cách giữa hai bụng sóng. **D.** quãng đường sóng truyền đi trong một chu kỳ.

Câu 8. Sóng ngang là sóng có phương dao động

- A.** nằm ngang. **B.** trùng với phương truyền sóng.
C. vuông góc với phương truyền sóng. **D.** thẳng đứng.

Câu 9. Khi một sóng cơ học truyền từ không khí vào nước thì đại lượng nào sau đây **không** thay đổi?

- A.** Tốc độ truyền sóng. **B.** Tần số dao động sóng.
C. Bước sóng. **D.** Năng lượng sóng.

Câu 10. Tốc độ truyền sóng là tốc độ

- A.** dao động của các phần tử vật chất. **B.** dao động của nguồn sóng.
C. truyền năng lượng sóng. **D.** truyền pha của dao động.

Câu 11. Tốc độ truyền sóng cơ học **giảm dần** Trong các môi trường

- A.** rắn, khí, lỏng. **B.** khí, lỏng, rắn. **C.** rắn, lỏng, khí. **D.** lỏng, khí, rắn.

Câu 12. Tốc độ truyền sóng cơ học **tăng dần** Trong các môi trường

- A.** rắn, khí, lỏng. **B.** khí, lỏng, rắn. **C.** rắn, lỏng, khí. **D.** lỏng, khí, rắn.

Câu 13. Tốc độ truyền sóng cơ học **phụ thuộc** vào

- A.** tần số sóng. **B.** bản chất của môi trường truyền sóng. **C.** biên độ của sóng. **D.** bước sóng.

Câu 14. Một sóng cơ học lan truyền Trong một môi trường tốc độ v . Bước sóng của sóng này Trong môi trường đó là λ . Chu kỳ dao động của sóng có biểu thức là

- A.** $T = v/\lambda$ **B.** $T = v \cdot \lambda$ **C.** $T = \lambda/v$ **D.** $T = 2\pi v/\lambda$

Câu 15. Một sóng cơ học lan truyền Trong một môi trường tốc độ v . Bước sóng của sóng này Trong môi trường đó là λ . Tần số dao động của sóng thỏa mãn hệ thức

- A.** $f = v/\lambda$ **B.** $f = v \cdot \lambda$ **C.** $f = \lambda/v$ **D.** $f = 2\pi v/\lambda$

Câu 16. Một sóng cơ học có tần số f lan truyền Trong một môi trường tốc độ v . Bước sóng λ của sóng này Trong môi trường đó được tính theo công thức

- A.** $\lambda = v/f$ **B.** $\lambda = v \cdot f$ **C.** $\lambda = f/v$ **D.** $\lambda = 2\pi v/f$

Câu 17. Sóng cơ lan truyền Trong môi trường đàn hồi với tốc độ v không đổi, khi tăng tần số sóng lên 2 lần thì bước sóng sẽ

- A.** tăng 2 lần. **B.** tăng 1,5 lần. **C.** không đổi. **D.** giảm 2 lần.

Câu 18. Một sóng lan truyền với tốc độ $v = 200 \text{ m/s}$ có bước sóng $\lambda = 4 \text{ m}$. Chu kỳ dao động của sóng là

- A. $T = 0,02 \text{ (s)}$. B. $T = 50 \text{ (s)}$. C. $T = 1,25 \text{ (s)}$. D. $T = 0,2 \text{ (s)}$.

Câu 19. Một sóng cơ học lan truyền với tốc độ 320 m/s , bước sóng $3,2 \text{ m}$. Chu kỳ của sóng đó là

- A. $T = 0,01 \text{ (s)}$. B. $T = 0,1 \text{ (s)}$. C. $T = 50 \text{ (s)}$. D. $T = 100 \text{ (s)}$.

Câu 20. Một sóng cơ có tần số 200 Hz lan truyền Trong một môi trường với tốc độ 1500 m/s . Bước sóng của sóng này Trong môi trường đó là

- A. $\lambda = 75 \text{ m}$. B. $\lambda = 7,5 \text{ m}$. C. $\lambda = 3 \text{ m}$. D. $\lambda = 30,5 \text{ m}$.

Câu 21. Sóng truyền dọc theo trục Ox có bước sóng 40 cm và tần số 8 Hz . Chu kỳ và tốc độ truyền sóng có giá trị là

- A. $T = 0,125 \text{ (s)}$; $v = 320 \text{ cm/s}$. B. $T = 0,25 \text{ (s)}$; $v = 330 \text{ cm/s}$.

- C. $T = 0,3 \text{ (s)}$; $v = 350 \text{ cm/s}$. D. $T = 0,35 \text{ (s)}$; $v = 365 \text{ cm/s}$.

Câu 22. Phương trình dao động sóng tại hai nguồn A, B trên mặt nước là $u = 2\cos(4\pi t + \pi/3) \text{ cm}$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $v = 0,4 \text{ m/s}$ và xem biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Chu kỳ T và bước sóng λ có giá trị:

- A. $T = 4 \text{ (s)}$, $\lambda = 1,6 \text{ m}$. B. $T = 0,5 \text{ (s)}$, $\lambda = 0,8 \text{ m}$. C. $T = 0,5 \text{ (s)}$, $\lambda = 0,2 \text{ m}$. D. $T = 2 \text{ (s)}$, $\lambda = 0,2 \text{ m}$.

Câu 23. Phương trình dao động sóng tại điểm O có dạng $u = 5\cos(200\pi t) \text{ mm}$. Chu kỳ dao động tại điểm O là

- A. $T = 100 \text{ (s)}$. B. $T = 100\pi \text{ (s)}$. C. $T = 0,01 \text{ (s)}$. D. $T = 0,01\pi \text{ (s)}$.

Câu 24. Khi một sóng truyền từ không khí vào nước thì

- A. Năng lượng và tần số không đổi. B. Bước sóng và tần số không đổi.
C. Tốc độ và tần số không đổi. D. Tốc độ thay đổi, tần số không đổi.

Câu 25. Một người quan sát trên mặt biển thấy chiếc phao nhô lên cao 10 lần Trong 36 (s) và đo được khoảng cách hai đỉnh lân cận là 10 m . Tính tốc độ truyền sóng trên mặt biển.

- A. $v = 2,5 \text{ m/s}$. B. $v = 5 \text{ m/s}$. C. $v = 10 \text{ m/s}$. D. $v = 1,25 \text{ m/s}$.

Câu 26. Một người quan sát mặt biển thấy có 5 ngọn sóng đi qua trước mặt mình Trong khoảng thời gian 10 (s) và đo được khoảng cách giữa 2 ngọn sóng liên tiếp bằng 5 m . Coi sóng biển là sóng ngang. Tốc độ của sóng biển là

- A. $v = 2 \text{ m/s}$. B. $v = 4 \text{ m/s}$. C. $v = 6 \text{ m/s}$. D. $v = 8 \text{ m/s}$.

Câu 27. Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 2 m và có 6 ngọn sóng truyền qua trước mặt Trong 8 (s) . Tốc độ truyền sóng nước là

- A. $v = 3,2 \text{ m/s}$. B. $v = 1,25 \text{ m/s}$. C. $v = 2,5 \text{ m/s}$. D. $v = 3 \text{ m/s}$.

Câu 28. Một điểm A trên mặt nước dao động với tần số 100 Hz . Trên mặt nước người ta đo được khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 3 cm . Khi đó tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. $v = 50 \text{ cm/s}$. B. $v = 50 \text{ m/s}$. C. $v = 5 \text{ cm/s}$. D. $v = 0,5 \text{ cm/s}$.

Câu 29. Một người quan sát thấy một cánh hòa trên hồ nước nhô lên 10 lần Trong khoảng thời gian 36 (s). Khoảng cách giữa hai đỉnh sóng kế tiếp là 12 m. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt hồ.

- A. $v = 3 \text{ m/s}$. B. $v = 3,2 \text{ m/s}$. C. $v = 4 \text{ m/s}$. D. $v = 5 \text{ m/s}$.

Câu 30. Một sóng ngang truyền trên một sợi dây rất dài có li độ $u = 6 \cos(\pi t + \frac{\pi d}{2}) \text{ cm}$, d đo bằng cm. Li độ của sóng tại $d = 1 \text{ cm}$ và $t = 1 \text{ (s)}$ là

- A. $u = 0 \text{ cm}$. B. $u = 6 \text{ cm}$. C. $u = 3 \text{ cm}$. D. $u = -6 \text{ cm}$.

Câu 31. Một người quan sát trên mặt biển thấy khoảng cách giữa 5 ngọn sóng liên tiếp bằng 12 m và có 9 ngọn sóng truyền qua trước mắt Trong 5 (s). Tốc độ truyền sóng trên mặt biển là

- A. $v = 4,5 \text{ m/s}$. B. $v = 5 \text{ m/s}$. C. $v = 5,3 \text{ m/s}$. D. $v = 4,8 \text{ m/s}$.

Câu 32. Một mũi nhọn S được gắn vào đầu A của một lá thép nằm ngang và chạm vào mặt nước. Khi đó lá thép dao động với tần số $f = 120 \text{ Hz}$. Nguồn S tạo ra trên mặt nước một dao động sóng, biết rằng khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước có giá trị bằng

- A. $v = 120 \text{ cm/s}$. B. $v = 100 \text{ cm/s}$. C. $v = 30 \text{ cm/s}$. D. $v = 60 \text{ cm/s}$.

Câu 33. Trên mặt nước có một nguồn dao động tạo ra tại điểm O một dao động điều hoà có tần số $f = 50 \text{ Hz}$. Trên mặt nước xuất hiện những sóng tròn đồng tâm O cách đều, mỗi vòng cách nhau 3 cm. Tốc độ truyền sóng ngang trên mặt nước có giá trị bằng

- A. $v = 120 \text{ cm/s}$. B. $v = 150 \text{ cm/s}$. C. $v = 360 \text{ cm/s}$. D. $v = 150 \text{ m/s}$.

Phương trình sóng

+ Nếu phương trình sóng tại nguồn O là $u_O = A \cos(\omega t + \varphi)$ thì phương trình sóng tại M trên phương truyền

sóng là: $u_M = A \cos(\omega t + \varphi - 2\pi \frac{OM}{\lambda}) = A \cos(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda})$.

- ✓ Hai điểm cùng pha $x = k\lambda$; gần nhất $x = \lambda$
- ✓ Hai điểm ngược pha $x = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$; gần nhất $x = \frac{\lambda}{2}$
- ✓ Hai điểm vuông pha $x = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$; gần nhất $x = \frac{\lambda}{4}$
- ✓ Hai ngọn sóng liên tiếp ứng: λ , thời gian truyền: T

Câu 34. Trong sự truyền sóng cơ, hai điểm M và N nằm trên một phương truyền sóng dao động lệch pha nhau một góc là $(2k+1)\pi/2$. Khoảng cách giữa hai điểm đó với $k = 0, 1, 2, \dots$ là

- A. $d = (2k+1)\lambda/4$. B. $d = (2k+1)\lambda$. C. $d = (2k+1)\lambda/2$. D. $d = k\lambda$.

Câu 35. Hai sóng dao động cùng pha khi độ lệch pha của hai sóng $\Delta\varphi$ bằng

- A. $\Delta\varphi = 2k\pi$. B. $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$. C. $\Delta\varphi = (k+1/2)\pi$. D. $\Delta\varphi = (2k-1)\pi$.

Câu 36. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động ngược pha bằng

- A. $\lambda/4$. B. $\lambda/2$ C. λ D. 2λ .

Câu 37. Sóng truyền từ M đến N dọc theo phương truyền sóng với bước sóng bằng 120 cm. Khoảng cách $d = MN$ bằng bao nhiêu biết rằng sóng tại N trễ pha hơn sóng tại M góc $\pi/2$ rad là bao nhiêu?

- A. $d = 15$ cm. B. $d = 24$ cm. C. $d = 30$ cm. D. $d = 20$ cm.

Câu 38. Sóng truyền từ M đến N dọc theo phương truyền sóng với bước sóng bằng 120 cm. Khoảng cách $d = MN$ bằng bao nhiêu biết rằng sóng tại N trễ pha hơn sóng tại M góc π rad là bao nhiêu?

- A. $d = 15$ cm. B. $d = 60$ cm. C. $d = 30$ cm. D. $d = 20$ cm.

Câu 39. Sóng truyền từ M đến N dọc theo phương truyền sóng với bước sóng bằng 120 cm. Khoảng cách $d = MN$ bằng bao nhiêu biết rằng sóng tại N trễ pha hơn sóng tại M góc $\pi/3$ rad là bao nhiêu?

- A. $d = 15$ cm. B. $d = 24$ cm. C. $d = 30$ cm. D. $d = 20$ cm.

Câu 40. Một sóng cơ học phát ra từ nguồn O lan truyền với tốc độ $v = 6$ m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng cách nhau 30 cm luôn dao động cùng pha. Chu kỳ sóng là

- A. $T = 0,05$ (s). B. $T = 1,5$ (s). C. $T = 2$ (s). D. 1 (s).

Câu 41. Một nguồn sóng có phương trình $u = \cos(10\pi t + \pi/2)$. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà tại đó dao động của các phần tử môi trường lệch pha nhau góc $\pi/2$ là 5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. $v = 150$ m/s. B. $v = 120$ m/s. C. $v = 100$ m/s. D. $v = 200$ m/s.

Câu 42. Một sóng cơ học có phương trình sóng $u = A \cos(5\pi t + \pi/6)$ cm. Biết khoảng cách gần nhất giữa hai điểm có độ lệch pha $\pi/4$ rad là $d = 1$ m. Tốc độ truyền sóng có giá trị là

- A. $v = 2,5$ m/s. B. $v = 5$ m/s. C. $v = 10$ m/s. D. $v = 20$ m/s.

Câu 43. Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ sóng $v = 0,2$ m/s, chu kỳ dao động của sóng là $T = 10$ s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động ngược pha nhau là

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

Câu 44. Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ $v = 0,5$ m/s, chu kỳ dao động là $T = 10$ (s). Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất dao động vuông pha là

- A. 2,5 m. B. 20 m. C. 1,25 m. D. 0,05 m.

Câu 45. Một sóng cơ lan truyền với tốc độ 500 m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động lệch pha $\pi/2$ cách nhau 1,54 m thì tần số của sóng đó là

- A. $f = 80$ Hz. B. $f = 810$ Hz. C. $f = 81,2$ Hz. D. $f = 812$ Hz.

Câu 46. Một sóng cơ lan truyền với tần số 50 Hz, tốc độ 160 m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động lệch pha nhau góc $\pi/4$ rad thì cách nhau một khoảng

- A. $d = 80$ cm. B. $d = 40$ m. C. $d = 0,4$ cm. D. $d = 40$ cm.

Câu 47. Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 40 Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất theo chiều truyền sóng dao động ngược pha là 40 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A.** $v = 32 \text{ m/s}$. **B.** $v = 16 \text{ m/s}$. **C.** $v = 160 \text{ m/s}$. **D.** $v = 100 \text{ cm/s}$.

Câu 48. Đầu A của một sợi dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kỳ $T = 10 \text{ s}$. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 0,5 \text{ m/s}$. Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là

- A.** $d_{\min} = 1,5 \text{ m}$. **B.** $d_{\min} = 1 \text{ m}$. **C.** $d_{\min} = 2 \text{ m}$. **D.** $d_{\min} = 2,5 \text{ m}$.

Câu 49. Sóng truyền từ A đến M với bước sóng $\lambda = 60 \text{ cm}$. M cách A một khoảng $d = 30 \text{ cm}$. So với sóng tại A thì sóng tại M

- A.** cùng pha với nhau. **B.** sớm pha hơn một góc là $3\pi/2 \text{ rad}$. **C.** ngược pha với nhau. **D.** vuông pha với nhau.

Câu 50. Một sóng cơ học truyền theo phương Ox có phương trình sóng $u = 10\cos(800t - 20d) \text{ cm}$, Trong đó tọa độ d tính bằng mét (m), thời gian t tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng Trong môi trường là:

- A.** $v = 40 \text{ m/s}$. **B.** $v = 80 \text{ m/s}$. **C.** $v = 100 \text{ m/s}$. **D.** $v = 314 \text{ m/s}$.

Câu 51. Một sóng ngang có phương trình sóng là $u = 8\cos\left[\pi\left(t - \frac{d}{5}\right)\right] \text{ mm}$, Trong đó d có đơn vị là cm. Bước sóng của sóng là

- A.** $\lambda = 10 \text{ mm}$. **B.** $\lambda = 5 \text{ cm}$. **C.** $\lambda = 1 \text{ cm}$. **D.** $\lambda = 10 \text{ cm}$.

Câu 52. Phương trình sóng dao động tại điểm M truyền từ một nguồn điểm O cách M một đoạn d có dạng $u_M = a\cos(\omega t)$, gọi λ là bước sóng, v là tốc độ truyền sóng. Phương trình dao động của nguồn điểm O có biểu thức

- A.** $u_O = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{v}\right)$. **B.** $u_O = a\cos\left(\omega t + \frac{2\pi d}{v}\right)$. **C.** $u_O = a\cos\left[\omega\left(t - \frac{2\pi d}{v}\right)\right]$. **D.** $u_O = a\cos\left(\omega t + \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$.

Câu 53. Phương trình sóng tại nguồn O là $u_O = a\cos(20\pi t) \text{ cm}$. Phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn $OM = 3 \text{ cm}$, biết tốc độ truyền sóng là $v = 20 \text{ cm/s}$ có dạng

- A.** $u_M = a\cos(20\pi t) \text{ cm}$ **B.** $u_M = a\cos(20\pi t - 3\pi) \text{ cm}$. **C.** $u_M = a\cos(20\pi t - \pi/2) \text{ cm}$. **D.** $u_M = a\cos(20\pi t - 2\pi/3) \text{ cm}$.

Câu 54. Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với tốc độ $v = 50 \text{ cm/s}$. Sóng truyền từ O đến M, biết phương trình sóng tại điểm M là $u_M = 5\cos(50\pi t - \pi) \text{ cm}$. M nằm sau O cách O một đoạn 0,5 cm thì phương trình sóng tại O là

- A.** $u_O = 5\cos(50\pi t - 3\pi/2) \text{ cm}$. **B.** $u_O = 5\cos(50\pi t + \pi) \text{ cm}$.
C. $u_O = 5\cos(50\pi t - 3\pi/4) \text{ cm}$. **D.** $u_O = 5\cos(50\pi t - \pi/2) \text{ cm}$.

Câu 55. Sóng truyền từ điểm M đến điểm O rồi đến điểm N trên cùng 1 phương truyền sóng với tốc độ $v = 20 \text{ m/s}$. Cho biết tại O dao động có phương trình $u_O = 4\cos(2\pi f t - \pi/6) \text{ cm}$ và tại 2 điểm gần nhau nhất cách nhau 6 m trên cùng phương truyền sóng thì dao động lệch pha nhau $2\pi/3 \text{ rad}$. Cho $ON = 0,5 \text{ m}$. Phương trình sóng tại N là

- A.** $u_N = 4\cos(20\pi t/9 - 2\pi/9) \text{ cm}$. **B.** $u_N = 4\cos(20\pi t/9 + 2\pi/9) \text{ cm}$.
C. $u_N = 4\cos(40\pi t/9 - 2\pi/9) \text{ cm}$. **D.** $u_N = 4\cos(40\pi t/9 + 2\pi/9) \text{ cm}$.