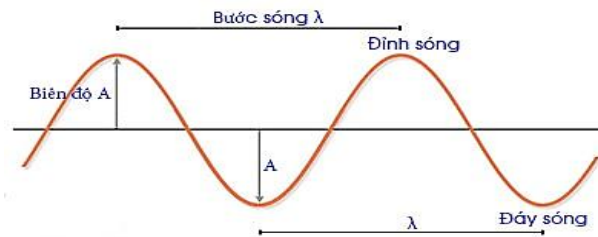


CHỦ ĐỀ : MÔ TẢ SÓNG CƠ

- Sóng cơ là những biến dạng cơ lan truyền trong một môi trường đàn hồi.
 - Nguyên nhân tạo nên sóng truyền trong một môi trường:
 - + Nguồn dao động từ bên ngoài tác dụng lên môi trường tại điểm O.
 - + Lực liên kết giữa các phần tử của môi trường.
- => Năng lượng sóng được truyền đi theo phương truyền sóng. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.
- Sự lệch pha giữa các phần tử dao động trên phương truyền sóng tạo nên hình ảnh của sóng.



3. Các đại lượng đặc trưng của sóng hình sin

a-Biên độ sóng: Độ dịch chuyển lớn nhất của phần tử sóng khỏi vị trí cân bằng

b-Chu kỳ, tần số: Tất cả các phần tử môi trường đều dao động với chu kỳ, tần số của nguồn dao động

c-Tốc độ truyền sóng: Tốc độ lan truyền dao động (các đỉnh sóng hay các vùng nén dẫn đi chuyển nhưng các phần tử của môi trường vẫn dao động quanh vị trí cân bằng của chúng)

Chú ý: Sóng cơ không truyền được trong chân không-Bước sóng: Là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ.

Biểu thức: $\lambda = vT = \frac{v}{f}$

Chú ý:

d-Bước sóng là khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha

- hai phần tử sóng dao động **cùng pha** (đồng pha) cách nhau : $d = k\lambda$. $k = \pm 1, \pm 2, \dots$

- hai phần tử dao động **ngược pha** cách nhau: $d = (k + 0,5)\lambda$; $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

- hai phần tử dao động **vuông pha cách nhau** : $d = \frac{\lambda}{4}(2k + 1)$

e-Cường độ sóng: Năng lượng sóng E được truyền qua một đơn vị diện tích S vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian Δt

Biểu thức: $I = \frac{E}{S \cdot \Delta t}$ (I có đơn vị W/m^2)

CHỦ ĐỀ: SÓNG NGANG. SÓNG DỌC. SỰ TRUYỀN NĂNG LƯỢNG CỦA SÓNG CƠ

1.Sóng ngang và sóng dọc

- Sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng gọi là **sóng ngang**.



- Sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng gọi là **sóng dọc**.

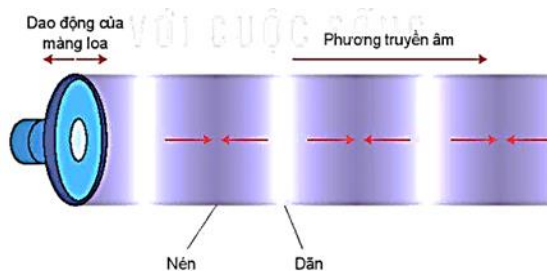


- So sánh sóng dọc và sóng ngang

	Sóng dọc	Sóng ngang
Giống nhau	Đều là sự lan truyền dao động trong môi trường vật chất.	
Khác nhau	Có phương dao động của các phần tử môi trường trùng với phương truyền sóng.	Có phương dao động của các phần tử môi trường vuông góc với phương truyền sóng.

- Ví dụ về sóng dọc và sóng ngang trong thực tiễn:

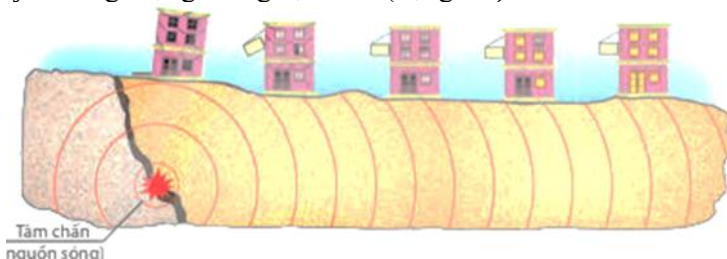
+ Sóng âm khi truyền trong không khí hay trong chất lỏng là sóng dọc. Biên độ của sóng âm càng lớn thì biên độ dao động của màng nhĩ càng lớn, âm nghe càng to. Tần số của sóng âm càng lớn thì tần số dao động của màng nhĩ càng lớn, âm nghe càng cao.



+ Sóng truyền trên mặt nước là sóng ngang.

2. Quá trình truyền năng lượng bởi sóng

- Nguồn sóng là nguồn năng lượng. Sóng mang năng lượng của nguồn đến mọi nơi trên phương truyền sóng.
- Mọi sóng mang năng lượng đi xa mà không mang các phần tử vật chất đi cùng. Đó là điểm khác biệt căn bản giữa chuyển động của sóng và chuyển động của hạt.
- Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.
- Ví dụ trong thực tế sóng truyền năng lượng: Sóng địa chấn (động đất).



- Ánh sáng là sóng, mang năng lượng và truyền được trong chân không. Ánh sáng cũng có những đại lượng đặc trưng như chu kì, tần số, bước sóng và tốc độ truyền sóng. Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ $0,38 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$.
- Sóng âm nghe được có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20 000 Hz.

LUYỆN TẬP

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. 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 3. 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 4. 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 điểm cùng pha.

D. quãng đường sóng truyền đi trong một chu kỳ.

Câu 5. 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 6. 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 7. 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. lan truyền của biến dạng trong môi trường truyền sóng.

Câu 8. 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 9. 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 10. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

A. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

C. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.

D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về quá trình truyền sóng?

A. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền dao động trong môi trường đàn hồi

B. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng

C. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha dao động D. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền các phần tử vật chất.

Câu 12. 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 13. Biên độ sóng tại một điểm nhất định trong môi trường sóng truyền qua

A. là độ dịch chuyển lớn nhất của các phần tử sóng khỏi VTCB. B. tỉ lệ năng lượng của sóng tại đó.

C. biên độ dao động của nguồn. D. tỉ lệ với bình phương tần số dao động.

Câu 14. 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 15. 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. $v = 32$ m/s.

B. $v = 16$ m/s.

C. $v = 160$ m/s.

D. $v = 100$ cm/s.

Câu 16. Đầu A của một sợi dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kỳ $T = 10$ s. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 0,5$ m/s. Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là

A. $d_{\min} = 1,5$ m.

B. $d_{\min} = 1$ m.

C. $d_{\min} = 2$ m.

D. $d_{\min} = 2,5$ m.

Câu 17. 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 mắt trong 8 (s). Tốc độ truyền sóng nước là

A. $v = 3,2$ m/s.

B. $v = 1,25$ m/s.

C. $v = 2,5$ m/s.

D. $v = 3$ m/s.

Câu 18. 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. $v = 50$ cm/s.

B. $v = 50$ m/s.

C. $v = 5$ cm/s.

D. $v = 0,5$ cm/s.

Câu 19. Một người quan sát thấy một cánh hoa 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. $v = 3$ m/s.

B. $v = 3,2$ m/s.

C. $v = 4$ m/s.

D. $v = 5$ m/s.

Câu 20. 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. $v = 4,5$ m/s.

B. $v = 5$ m/s.

C. $v = 5,3$ m/s.

D. $v = 4,8$ m/s.

Câu 21. 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 22. 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. $v = 150 \text{ m/s}$.

Câu 23. Tại một điểm O trên mặt thoáng của một chất lỏng yên lặng ta tạo ra một dao động điều hoà vuông góc với mặt thoáng có chu kỳ $T = 0,5 \text{ (s)}$. Từ O có các vòng sóng tròn lan truyền ra xung quanh, khoảng cách hai vòng liên tiếp là $0,5 \text{ m}$. Xem như biên độ sóng không đổi. Tốc độ truyền sóng có giá trị

- A. $v = 1,5 \text{ m/s}$. B. $v = 1 \text{ m/s}$. C. $v = 2,5 \text{ m/s}$. D. $v = 1,8 \text{ m/s}$.

Câu 24. Mũi nhọn của âm thoa dao động với tần số $f = 440 \text{ Hz}$ được để chạm nhẹ vào mặt nước yên lặng. Trên mặt nước ta quan sát khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp là 2 mm . Tốc độ truyền sóng là

- A. $v = 0,88 \text{ m/s}$. B. $v = 880 \text{ cm/s}$. C. $v = 22 \text{ m/s}$. D. $v = 220 \text{ cm/s}$.

Câu 25. Người ta gây một dao động ở đầu O một dây cao su căng thẳng làm tạo nên một dao động theo phương vuông góc với vị trí bình thường của dây, với biên độ $a = 3 \text{ cm}$ và chu kỳ $T = 1,8 \text{ (s)}$. Sau 3 giây chuyển động truyền được 15 m dọc theo dây. Tìm bước sóng λ của sóng tạo thành truyền trên dây. A. $\lambda = 9 \text{ m}$. B. $\lambda = 6,4 \text{ m}$. C. $\lambda = 4,5 \text{ m}$. D. $\lambda = 3,2 \text{ m}$.

Câu 26. Phương trình dao động của một nguồn phát sóng có dạng $u = \cos(20\pi t) \text{ cm}$. Trong khoảng thời gian $0,225 \text{ (s)}$ sóng truyền được quãng đường

- A. bằng $0,225$ lần bước sóng. B. bằng $2,25$ lần bước sóng. C. bằng $4,5$ lần bước sóng. D. bằng $0,0225$ lần bước sóng.

Câu 27. Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình $u = \cos(20\pi t) \text{ cm}$, với t tính bằng giây. Trong khoảng thời gian 2 (s) , sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng?

- A. 10 lần. B. 20 lần. C. 30 lần. D. 40 lần.

Câu 28. Nguồn sóng ở O dao động với tần số 10 Hz , dao động truyền đi với vận tốc $0,4 \text{ m/s}$ trên phương Oy. Trên phương này có 2 điểm P và Q theo thứ tự đó $PQ = 15 \text{ cm}$. Cho biên độ $A = 1 \text{ cm}$ và biên độ không thay đổi khi sóng truyền. Nếu tại thời điểm nào đó P có li độ 1 cm thì li độ tại Q là:

- A. 1 cm B. -1 cm C. 0 D. 2 cm

Câu 29. Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên biên độ a , chu kỳ $T = 1 \text{ s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6 cm . Tính thời điểm đầu tiên để M cách O 12 cm dao động cùng pha với O. Coi biên độ không đổi.

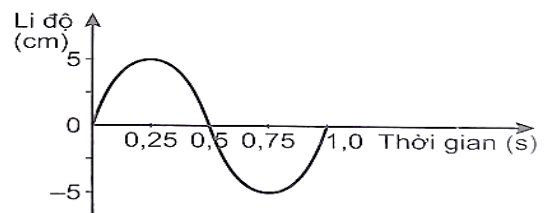
- A. $0,5 \text{ s}$. B. 1 s . C. 2 s . D. $2,5 \text{ s}$.

Câu 30. Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ $1,5 \text{ cm}$, chu kỳ $T = 2 \text{ s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha là 6 cm . Coi biên độ không đổi. Thời điểm đầu tiên để điểm M cách O 6 cm lên đến điểm cao nhất là

- A. $0,5 \text{ s}$. B. 1 s . C. 2 s . D. $2,5 \text{ s}$

Câu 31/Hình 8.2 là đồ thị li độ - thời gian của một sóng hình sin. Biết tốc độ truyền sóng là 50 cm/s . Biên độ và bước sóng của sóng này là

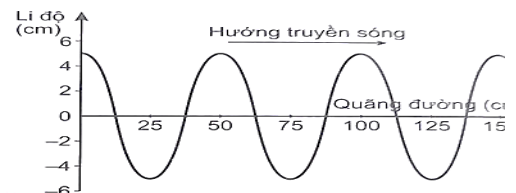
- A. 5 cm ; 50 cm
B. 10 cm ; $0,5 \text{ m}$
C. 5 cm ; $0,25 \text{ m}$
D. 10 cm ; 1 m



Hình 8.2

Câu 32/Vào một thời điểm Hình 8.1 là đồ thị li độ - quãng đường truyền sóng của một sóng hình sin. Biên độ và bước sóng của sóng này là:

- A. 5 cm ; 50 cm
B. 6 cm ; 50 cm
C. 5 cm ; 30 cm
D. 6 cm ; 30 cm



Hình 8.1

Câu 33: Sóng dọc là sóng các phần tử

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

Câu 34: Sóng ngang truyền được trong

- A. rắn, lỏng khí. B. rắn và khí.
C. rắn và lỏng. D. chất rắn và bề mặt chất lỏng

Câu 35: Sóng dọc truyền được trong các chất

- A.rắn, lỏng và khí B.rắn và khí. C.rắn và lỏng. D.lỏng và khí.
- Câu 36:** Sóng ngang **không** truyền được trong các chất
A.rắn, lỏng và khí B.rắn và khí. C.rắn và lỏng. D.lỏng và khí.
- Câu 37:** Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?
A.Quá trình truyền sóng cơ là quá trình truyền năng lượng.
B.Sóng cơ là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong một môi trường.
C.Sóng cơ không truyền được trong chân không D.Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường.
- Câu 38:** Kết luận nào sau đây **không đúng** về quá trình lan truyền của sóng cơ?
A.Quãng đường mà sóng đi được trong nửa chu kỳ đúng bằng nửa bước sóng. B.Không có sự truyền pha của dao động.
C.Không mang theo phần tử môi trường khi lan truyền. D.Là quá trình truyền năng lượng.
- Câu 39:** Đối với 1 sóng cơ học, tốc độ truyền sóng
A.phụ thuộc vào bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng. B.phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng.
C.phụ thuộc vào chu kỳ, bước sóng D.phụ thuộc vào tần số sóng và bước sóng.
- Câu 40:** Sóng truyền trong một môi trường đàn hồi với tốc độ 360 m/s. Ban đầu tần số sóng là 180 Hz. Để có bước sóng là 0,5m thì cần tăng hay giảm tần số sóng một lượng như nào ?
A.Tăng thêm 420 Hz. B.Tăng thêm 540 Hz. C.Giảm bớt 420 Hz. D.Giảm xuống còn 90Hz.
- Câu 41:** Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 50 Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 9 cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng, vận tốc truyền sóng thay đổi Trong khoảng từ 70 cm/s đến 80 cm/s. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu cm/s.
- Câu 42:** Một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước dao động điều hoà với tần số $f = 40$ Hz. Người ta thấy rằng hai điểm A và B trên mặt nước cùng nằm trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng $d = 20$ cm dao động ngược pha nhau. Biết tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 3 m/s đến 5 m/s. Xác định tốc độ truyền sóng?

CHỦ ĐỀ: SÓNG ĐIỆN TỪ

I. Sóng điện từ

- Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian. Sóng điện từ là sóng ngang
- Tốc độ của tất cả các sóng điện từ truyền trong chân không có giá trị 3.10^8 m/s, đúng bằng tốc độ ánh sáng trong chân không

=> Ánh sáng là sóng điện từ

- Sóng điện từ gồm một dải rộng tần số (hoặc bước sóng), gọi là thang sóng điện từ

II. Thang sóng điện từ

- Sự khác nhau về bước sóng (hay tần số) của các loại sóng điện từ đã dẫn đến sự khác nhau về tính chất và công dụng của chúng

LOẠI BỨC XẠ	PHẠM VI BƯỚC SÓNG	PHẠM VI TẦN SỐ (Hz)
SÓNG VÔ TUYẾN	Từ 1 m đến 100 km	Từ 3.10^3 đến 3.10^8
SÓNG VI BA	Từ 1 mm đến 1 m	Từ 3.10^8 đến 3.10^{11}
TIA HỒNG NGOẠI	Từ 0,76 μ m đến 1 mm	Từ 3.10^{11} đến 3.10^{14}
ÁNH SÁNG NHÌN THẤY	Từ 0,38 μ m đến 0,76 μ m	Từ 3.10^{14} đến 7.10^{14}
TIA TỬ NGOẠI	Từ 10 nm đến 400 nm	Từ 7.10^{14} đến 3.10^{16}
TIA X (TIA RONTGEN)	Từ 30 pm đến 3 nm	Từ 10^{17} đến 10^{19}

1. Ánh sáng nhìn thấy

- Quang phổ của ánh sáng nhìn thấy là một dải màu biến thiên liên tục từ tím đến đỏ.
- Bước sóng của ánh sáng nhìn thấy nằm trong khoảng từ 0,38 μ m đến 0,76 μ m, ánh sáng đỏ có bước sóng dài nhất khoảng 0,76 μ m, ánh sáng tím có bước sóng ngắn nhất khoảng 0,38 μ m
- Nguồn phát: Mặt Trời, một số loại đèn, tia chớp, ngọn lửa,...

2. Tia hồng ngoại (IR)

- Tia hồng ngoại là sóng điện từ không nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,76 μ m đến 1 mm
- Nguồn phát tia hồng ngoại: Vật có nhiệt độ cao hơn môi trường xung quanh thì phát được tia hồng ngoại ra môi trường
- Nguồn thông dụng là bóng đèn dây tóc, bếp gas, bếp than, diot hồng ngoại,...
- Tia hồng ngoại có tính chất tuân theo định luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ và gây được hiện tượng nhiễu xạ, giao thoa như ánh sáng thông thường. Đặc trưng nổi bật của tia hồng ngoại là *tác dụng nhiệt*
- Ứng dụng phổ thông nhất của tia hồng ngoại là sử dụng trong các điều khiển từ xa; bếp điện, lò nướng,...

3. Tia tử ngoại (UV)

- Tia tử ngoại là sóng điện từ không nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ 10 nm đến 400 nm.
- Nguồn phát tia tử ngoại: Vật có nhiệt độ trên 2000°C thì phát được tia tử ngoại, nhiệt độ của vật càng cao thì bước sóng tử ngoại càng nhỏ. Hồ quang điện, đèn hơi thủy ngân là nguồn phát tia tử ngoại mạnh.
- Tia tử ngoại có tính chất tác dụng lên phim ảnh, kích thích sự phát quang của nhiều chất, làm ion hoá không khí, có tác dụng sinh học..
- Tia tử ngoại được ứng dụng vào công nghệ diệt khuẩn, tiệt trùng thực phẩm trước khi đóng gói, khử trùng dụng cụ y tế, tìm vết nứt trên bề mặt của các vật kim loại...

4. Sóng vô tuyến

- Sóng vô tuyến có bước sóng nằm trong khoảng từ 1 mm đến 100 km.
- Chúng được phát ra từ anten và được sử dụng để "mang" các thông tin như âm thanh, hình ảnh đi rất xa.
- Sóng này bị phản xạ bởi tầng điện li trước khi tới máy thu
- Trong đó, sóng VHF (Very High Frequency) (bước sóng rất ngắn) từ 1 m đến 10 m và sóng UHF (Ultra High Frequency) (bước sóng cực ngắn) từ 10 cm đến 1 m có thể truyền thẳng đến máy thu, không bị phản xạ bởi tầng điện li. Chúng được sử dụng cho các đài phát thanh và truyền hình địa phương.
- Sóng vi ba (bước sóng khoảng vài cm) được sử dụng cho viễn thông quốc tế và chuyển tiếp truyền hình qua vệ tinh thông tin và cho mạng điện thoại di động qua tháp vi ba.

5. Tia Rơn ghen (Tia X)

- Tia X có bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại (khoảng từ 30 pm đến 3 nm)
- Nguồn phát tia X: Tia X được tạo ra khi các electron chuyển động với tốc độ cao tới đập vào tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn trong ống tia X
- Ngoài các công dụng về chẩn đoán và chữa trị một số bệnh trong y học, tia X còn được sử dụng trong công nghiệp để tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại và trong các tinh thể, sử dụng trong giao thông để kiểm tra hành lý của hành khách khi đi máy bay...

6. Tia Gamma (γ)

- Tia gamma có bước sóng nhỏ nhất trong thang sóng điện từ, khoảng từ 10^{-5} nm đến 0,1 nm
- Trong y học, tia gamma được dùng trong phẫu thuật, điều trị các căn bệnh liên quan đến khối u, dị dạng mạch máu, các bệnh chức năng của não.
- Bên cạnh lĩnh vực y tế, tia gamma còn được ứng dụng trong lĩnh vực công nghiệp, Tia gamma giúp phát hiện các khuyết tật bằng hình ảnh rõ ràng với độ chính xác cao.

1. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1. Sóng điện từ **A.** là sóng dọc hoặc sóng ngang. **B.** là điện từ trường lan truyền trong không gian.
C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.
D. không truyền được trong chân không.

Câu 2. (CĐ-2007) Sóng điện từ và sóng cơ học **không có** chung tính chất nào dưới đây?
A. Phản xạ. **B.** Truyền được trong chân không. **C.** Mang năng lượng. **D.** Khúc xạ.

Câu 3. (ĐH-2011) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?
A. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó **có thể** bị phản xạ, khúc xạ.
B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
C. Sóng điện từ là sóng ngang nên nó chỉ truyền được trong chất rắn.
D. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha nhau.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không đúng**?
A. Nguồn phát sóng điện từ rất đa dạng, **có thể** là bất cứ vật nào tạo điện trường hoặc từ trường biến thiên.
B. Sóng điện từ mang năng lượng.
C. Sóng điện từ **có thể** bị phản xạ, khúc xạ, giao thoa.
D. Tốc độ lan truyền sóng điện từ trong chân không bằng tốc độ ánh sáng.

Câu 5. Sóng điện từ là **A.** dao động điện từ lan truyền trong không gian theo thời gian.
B. điện tích lan truyền trong không gian theo thời gian
C. loại sóng có một trong hai thành phần: điện trường hoặc từ trường.
D. loại sóng chỉ truyền được trong môi trường đàn hồi (vật chất).

Câu 6. Điểm chung của sóng mặt nước và sóng vô tuyến là
A. sóng ngang. **B.** sóng dọc. **C.** nhìn thấy được. **D.** tốc độ như nhau.

Câu 7. Sóng điện từ và sóng âm khi truyền từ không khí vào thủy tinh thì tần số
A. của cả hai sóng đều giảm. **B.** của sóng điện từ tăng, của sóng âm giảm.
C. của cả hai sóng đều không đổi. **D.** của sóng điện từ giảm, của sóng âm tăng.

Câu 8. Sóng vô tuyến dùng trong thông tin liên lạc có tần số 900 MHz. Coi tốc độ truyền sóng bằng $3 \cdot 10^8$ m/s. Sóng điện từ này thuộc loại **A.** sóng vô tuyến. **B.** tia tử ngoại. **C.** tia hồng ngoại. **D.** tia gamma.

Câu 9. Sóng điện từ có tần số 10 MHz truyền với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s có bước sóng là
A. 3 m. **B.** 6 m. **C.** 60 m. **D.** 30 m.

Câu 10. Tia hồng ngoại là **A.** bức xạ có màu hồng nhạt.
B. bức xạ không nhìn thấy được. **C.** bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.
D. bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

Câu 11. Nguồn phát ra tia tử ngoại là **A.** các vật có nhiệt độ cao trên 2000°C . **B.** các vật có nhiệt độ rất cao.
C. hầu như tất cả các vật, kể cả các vật có nhiệt độ thấp. **D.** một số chất đặc biệt.

Câu 12. Tia tử ngoại là **A.** bức xạ có màu tím. **B.** bức xạ không nhìn thấy được.
C. bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.
D. bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

Câu 13. Ứng dụng của tia tử ngoại là **A.** kiểm tra khuyết tật của sản phẩm.

B. sử dụng trong bộ điều khiển từ xa của tivi. C. làm đèn chiếu sáng của ô tô. D. dùng để sấy, sưởi

Câu 14. Ở lĩnh vực y học, tia X được ứng dụng trong máy chiếu chụp “X quang” dựa vào tính chất

A. có khả năng đâm xuyên mạnh và tác dụng mạnh lên phim ảnh. B. có khả năng ion hóa nhiều chất khí.

C. tác dụng mạnh trong các hiện tượng quang điện trong và quang điện ngoài.

D. hủy hoại tế bào nên dùng trong chữa bệnh ung thư

Câu 15. Tính chất nổi bật của tia Rơn-ghen A. tác dụng lên kính ảnh. B. làm phát quang một số chất.

C. làm ion hóa không khí. D. có khả năng đâm xuyên mạnh

Câu 16. Một bức xạ truyền trong không khí với chu kì $8,25 \cdot 10^{-18}$ s. Bức xạ này thuộc vùng bức xạ

A. hồng ngoại. B. ánh sáng nhìn thấy. C. Rơn-ghen. D. tử ngoại

Câu 17. Một sóng điện từ có tần số 30 MHz thì có bước sóng là A. 16 m. B. 9 m. C. 10 m. D. 6 m.

Câu 18. Sóng điện từ có tần số 10 MHz truyền với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s là loại sóng gì

A. Sóng dài B. Sóng cực ngắn C. Sóng trung D. Sóng ngắn

Câu 19. Từ Trái Đất, các nhà khoa học điều khiển các xe tự hành trên Mặt Trăng nhờ sử dụng các thiết bị thu phát sóng vô tuyến. Sóng vô tuyến được dùng trong ứng dụng này thuộc dải

A. sóng dài. B. sóng trung. C. sóng ngắn. D. sóng cực ngắn.

Câu 20. Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ $4,0 \cdot 10^{14}$ Hz đến $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

A. Vùng tia Rơnghen. B. Vùng tia tử ngoại. C. Vùng ánh sáng nhìn thấy. D. Vùng tia hồng ngoại.

2. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG-SAI

Câu 1: [TTN] Cho các phát biểu sau về sóng điện từ, phát biểu nào **đúng**, phát biểu nào **sai**?

a. Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

b. Sóng điện từ là sóng dọc, phương truyền sóng vuông góc với phương dao động của điện trường và từ trường.

c. Bản chất của ánh sáng là sóng cơ.

d. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ trong chân không bằng $3 \cdot 10^8$ m/s.

Câu 2: [TTN] Cho các phát biểu sau về sóng điện từ, phát biểu nào **đúng**, phát biểu nào **sai**?

a. Sóng điện từ là sóng ngang, phương truyền sóng trùng phương dao động của điện trường và từ trường.

b. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ trong chân không bằng với tốc độ của ánh sáng trong chân không.

c. Ánh sáng nhìn thấy có quang phổ là một dải màu biến thiên liên tục từ tím đến đỏ..

d. Sóng điện từ chỉ lan truyền trong môi trường rắn, lỏng và khí.

Câu 3: [TTN] Cho các phát biểu sau về sóng điện từ, phát biểu nào **đúng**, phát biểu nào **sai**?

a. Sóng vô tuyến có bước sóng vào khoảng 1 mm đến 100 km.

b. Tần số của tia hồng ngoại lớn hơn tần số của tia tử ngoại.

c. Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng lớn hơn 380 nm và nhỏ hơn 760 nm.

d. Tia X có tần số nhỏ hơn 10^{17} Hz.

Câu 4: [TTN] Cho các phát biểu sau về sóng điện từ, phát biểu nào **đúng**, phát biểu nào **sai**?

a. Sóng có bước sóng 50 km là sóng vô tuyến.

b. Tần số 100 MHz là tần số của tia hồng ngoại.

c. Tần số $5 \cdot 10^{14}$ Hz là tần số của ánh sáng nhìn thấy.

d. Tần số 10^{18} Hz là tần số của tia tử ngoại.

Tia gamma	Tia X	A	Ánh sáng nhìn thấy	B	Sóng vô tuyến
-----------	-------	---	--------------------	---	---------------

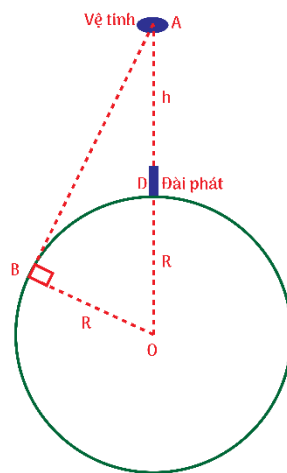
a. A là tia hồng ngoại còn B là tia tử ngoại.

b. Dãy sóng trên được sắp xếp theo thứ tự bước sóng tăng dần.

c. Sóng điện từ của dãy trên là sóng ngang và truyền được trong chân không.

d. Tần số sóng của bức xạ A nhỏ hơn tần số của bức xạ B.

Câu 6: [TTN] Một vệ tinh thông tin (vệ tinh địa tĩnh) chuyển động trên quỹ đạo tròn ngay phía trên xích đạo của Trái Đất, quay cùng hướng và cùng chu kì tự quay của Trái Đất ở độ cao 36600 km, so với đài phát hình trên mặt đất. Đài phát nằm trên đường thẳng nối vệ tinh và tâm Trái Đất. Coi Trái Đất là một hình cầu có bán kính $R = 6400$ km. Vệ tinh nhận sóng truyền hình từ đài phát rồi phát lại tức thời tín hiệu đó về Trái Đất. Biết sóng có bước sóng $\lambda = 0,5$ m, tốc độ truyền sóng $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.



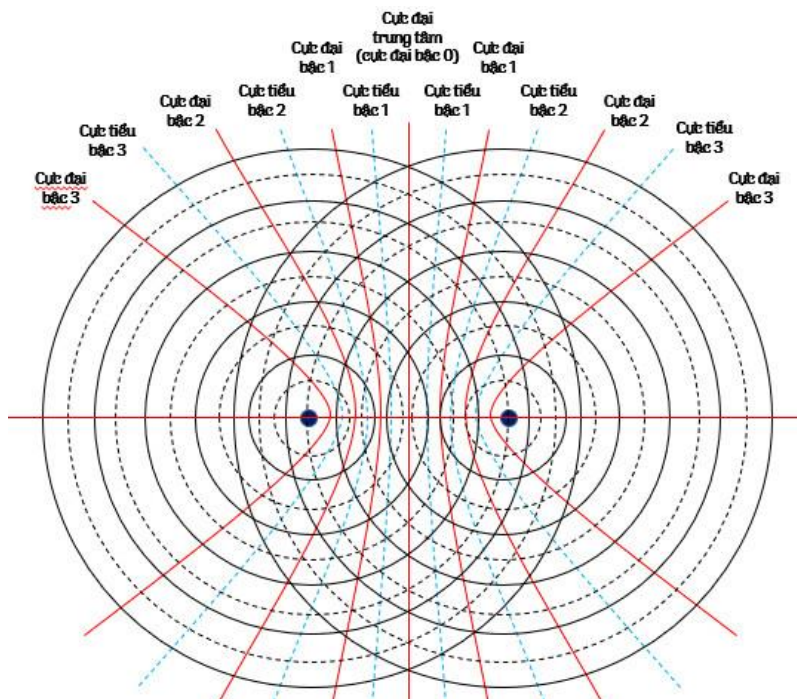
- Thông tin được đài phát phát đi, vệ tinh thu nhận tín hiệu đó và phát trở lại trái đất. Các điểm trên mặt đất sẽ nhận được thông tin đó thông qua đầu thu tín hiệu.
- Khoảng thời gian lớn nhất mà sóng truyền hình đi từ đài phát đến một điểm trên mặt Trái Đất tương ứng với thời gian sóng truyền từ điểm D đến A sau đó từ A về B.
- Độ dài đoạn AB là 41521,1 km.
- Khoảng thời gian lớn nhất mà sóng truyền hình đi từ đài phát đến một điểm trên mặt Trái Đất là 0,64 s.

Câu 7: [TTN] Vào thời điểm năm 2022, điện thoại di động ở Việt Nam sử dụng sóng điện từ có tần số trong khoảng từ 850 MHz đến 2600 MHz.

- Bước sóng lớn nhất của sóng điện từ mà điện thoại di động bắt được là 0,35 mm.
- Bước sóng nhỏ nhất của sóng điện từ mà điện thoại di động bắt được là 0,12 mm.
- Sóng điện từ mà điện thoại di động bắt được là sóng vô tuyến.
- Sóng điện từ mà điện thoại di động bắt được chúng ta không thể nhìn thấy được bằng mắt thường.

CHỦ ĐỀ: GIAO THOA SÓNG CƠ

I. HIỆN TƯỢNG GIAO THOA CỦA HAI SÓNG MẶT NƯỚC



Những điểm nào cách nguồn một khoảng bằng $d = k\lambda$ thì dao động **đồng pha** với nguồn

Những điểm nào cách nguồn một khoảng $d = k\frac{\lambda}{2}$ thì dao động **ngược pha** với nguồn.

Trên mặt nước có những điểm **đứng yên**, do hai sóng gặp nhau ở đó dao động **ngược pha, triệt tiêu nhau**. Có những điểm dao động **rất mạnh** do hai sóng ở đó dao động **đồng pha, tăng cường lẫn nhau**.

Ánh sáng truyền qua những điểm đứng yên không bị cản trở, nên cho ảnh là những hypebol rất sáng.

➤ Ánh sáng truyền qua những điểm dao động mạnh thì bị tán xạ nên cho ảnh là những đường hypebol nhờ và tới.

③ Hiện tượng giao thoa sóng cơ:

➤ Hiện tượng hai sóng gặp nhau tạo nên các gợn sóng ổn định gọi là hiện tượng giao thoa của hai sóng. Các gợn sóng ổn định gọi là các vân giao thoa.

→ Giao thoa sóng là hiện tượng hai sóng khi gặp nhau thì có những điểm mà ở đó chúng luôn tăng cường hoặc triệt tiêu lẫn nhau.

- Chú ý quan trọng:

* Trên mặt nước sẽ có các vân lồi và vân lõm hyperbol, vân trung tâm là đường trung trực nối hai nguồn.

➤ Các điểm dao động với biên độ cực đại là vị trí hai sóng tới cùng pha.

Hiệu đường đi tới hai nguồn là số nguyên lần bước sóng $d_1 - d_2 = k\lambda$

➤ Các điểm dao động với biên độ cực tiểu là vị trí hai sóng tới ngược pha

Hiệu đường đi tới hai nguồn là số bán nguyên lần bước sóng

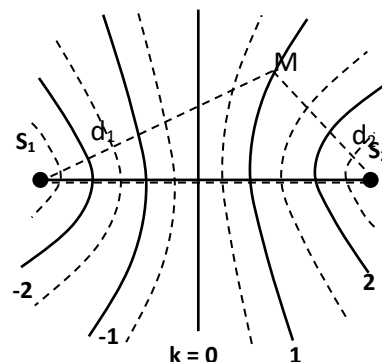
$$d_1 - d_2 = (k + 0,5)\lambda$$

Trên đoạn thẳng nối hai nguồn:

➤ Khoảng cách giữa hai vân cực đại (hoặc cực tiểu) kề nhau trên đoạn

$$S_1S_2 \text{ là } \frac{\lambda}{2}.$$

➤ Khoảng cách giữa một vân cực đại và một vân cực tiểu kề nhau trên đoạn S_1S_2 là $\frac{\lambda}{4}$.



Hình ảnh giao thoa sóng

④ Điều kiện để xảy ra được giao thoa sóng:

➤ Hai nguồn giao thoa được với nhau là hai nguồn kết hợp.

➤ Hai nguồn điện kết hợp là hai nguồn sóng dao động cùng phương, cùng tần số, có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

+ Note: mọi quá trình vật lý nào gây ra được hiện tượng giao thoa cũng tất yếu là một quá trình sóng.

1. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1: (SBT - KNTT) Hiện tượng giao thoa sóng là hiện tượng

- A. giao thoa của hai sóng tại một điểm trong môi trường.
- B. tổng hợp của hai dao động.
- C. tạo thành các gợn lồi lõm.
- D. hai sóng khi gặp nhau có những điểm cường độ sóng luôn tăng cường hoặc triệt tiêu nhau.

Câu 2: (SBT - KNTT) Hai nguồn kết hợp là hai nguồn có

- A. cùng biên độ.
- B. cùng tần số.
- C. cùng pha ban đầu.
- D. cùng tần số và hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Câu 3: (SBT - KNTT) Hai sóng phát ra từ hai nguồn kết hợp. Cực đại giao thoa nằm tại các điểm có hiệu khoảng cách tới hai nguồn sóng bằng

- A. một ước số của bước sóng.
- B. một bội số nguyên của bước sóng.
- C. một bội số lẻ của nửa bước sóng.
- D. một ước số của nửa bước sóng.

Câu 4: Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động.

- A. Cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.
- B. Cùng tần số, cùng phương.
- C. Cùng pha ban đầu và cùng biên độ.
- D. Cùng tần số cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Câu 5: Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng bằng bao nhiêu?

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

Câu 6: Hai sóng như thế nào có thể giao thoa với nhau?

- A. Hai sóng cùng biên độ, cùng tần số, hiệu số pha không đổi theo thời gian.
- B. Hai sóng cùng chu kỳ và biên độ.

- C. Hai sóng cùng tần số, hiệu lộ trình không đổi theo thời gian.
D. Hai sóng cùng bước sóng, biên độ.

Câu 7: Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp A, B cùng pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn d_1, d_2 dao động với biên độ cực đại là

- A. $d_2 - d_1 = k\lambda/2$. B. $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/2$.
C. $d_2 - d_1 = k\lambda$. D. $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/4$.

Câu 8: Phát biểu nào sau đây là *không* đúng?

- A. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, tồn tại các điểm dao động với biên độ cực đại.
B. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, tồn tại các điểm không dao động.
C. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, các điểm không dao động tạo thành các vân cực tiểu.
D. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, các điểm dao động mạnh tạo thành các đường thẳng cực đại.

Câu 9: Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp cùng pha A, B. Những điểm trên mặt nước nằm trên đường trung trực của AB sẽ

- A. dao động với biên độ lớn nhất.
B. dao động với biên độ bé nhất.
C. đứng yên không dao động.
D. dao động với biên độ có giá trị trung bình

Câu 10: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động đều hòa cùng pha với nhau và theo phương thẳng đứng. Biết tốc độ truyền sóng không đổi trong quá trình lan truyền, bước sóng do mỗi nguồn trên phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là

- A. 9 cm. B. 12 cm. C. 6 cm. D. 3 cm.

Câu 11: Dùng một âm thoa có tần số rung $f = 100$ Hz người ta tạo ra tại hai điểm S_1, S_2 trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, ngược pha. Kết quả tạo ra những gợn sóng dạng hypebol, khoảng cách giữa hai gợn lồi liên tiếp là 2 cm. Tốc độ truyền pha của dao động trên mặt nước là

- A. $v = 2$ m/s. B. $v = 3$ m/s. C. $v = 1,5$ cm/s. D. $v = 4$ m/s.

2. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG-SAI

Câu 1: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng A và B dao động với phương trình $u_A = u_B =$

$5\cos 10\pi t$ (cm) Biết tốc độ truyền sóng là 20 cm/s.

- A. Hai nguồn sóng là hai nguồn kết hợp. **Đ**
B. Bước sóng có giá trị là 2 cm. **S**
C. Một điểm N trên mặt nước có $AN - BN = 20$ cm. Điểm N nằm trên dãy bao gồm những điểm dao động với biên độ cực đại. **S**
D. Một điểm N trên mặt nước có $AN - BN = 10$ cm. Điểm N nằm trên dãy đứng yên. **Đ**

Câu 2: Trong một thí nghiệm tạo vân giao thoa trên mặt nước, người ta dùng hai nguồn dao động đồng pha có tần số 50 Hz và đo được khoảng cách giữa hai vân cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối liền hai tâm dao động là 2 mm.

- A. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, các điểm dao động mạnh tạo thành các đường thẳng cực đại. **S**
B. Bước sóng có giá trị là 4 mm **Đ**
C. Tốc độ truyền sóng có giá trị là 200 mm/s. **Đ**
D. Khoảng cách giữa 5 vân cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối liền hai tâm dao động là 20 mm. **S**

Câu 3: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng pha, tốc độ truyền sóng là 0,5 m/s, tần số sóng là 25 Hz.

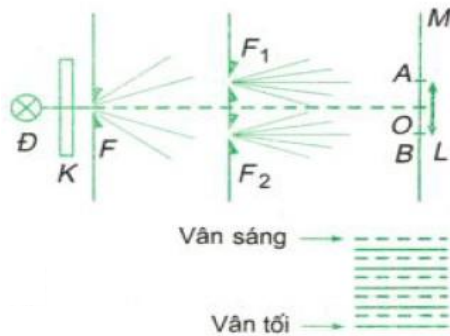
- A. Hiện tượng giao thoa sóng là hiện tượng hai sóng khi gặp nhau có những điểm cường độ sóng luôn tăng cường hoặc triệt tiêu nhau. **Đ**
B. Bước sóng có giá trị 2 cm. **Đ**
C. Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên đoạn AB dao động với biên độ cực đại bằng 2 cm **S**
D. Khoảng cách giữa một điểm dao động với biên độ cực đại và một điểm đứng yên kề cận trên đoạn AB bằng 0,05 cm **Đ**

Câu 4. Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng phương trình: $x=0,4\cos(40\pi t)$ cm. Tại một điểm M trên mặt nước cách các nguồn A, B những khoảng lần lượt là 14 cm và 20 cm, luôn đứng yên. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác.

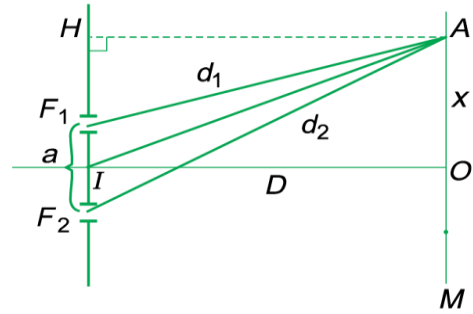
- A. M là điểm không dao động thuộc dãy cực tiểu thứ 3. **Đ**
B. Bước sóng có giá trị 2,4 cm. **Đ**
C. Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên đoạn AB không dao động bằng 1,2 cm **Đ**
D. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. **S**

CHỦ ĐỀ: GIAO THOA SÓNG ÁNH SÁNG

I. LÝ THUYẾT CĂN BẢN



a) Thí nghiệm Y-âng



b) Sơ đồ rút gọn

1. Hiện tượng giao thoa sóng ánh sáng

- *Trong vùng hai chùm sáng gặp nhau, có những vạch tối và vạch sáng xen kẽ lẫn nhau
- *Những **vạch sáng** là chỗ hai sóng **tăng cường** lẫn nhau (dao động với biên độ **cực đại**)
- *Những **vạch tối** là chỗ hai sóng **triệt tiêu** lẫn nhau (dao động với biên độ **cực tiểu**)

2. Vị trí vân sáng, vân tối

***Vị trí vân sáng** (cực đại giao thoa): $d_2 - d_1 = k\lambda = \frac{ax}{D} \Rightarrow x = k \frac{\lambda D}{a}$ ($k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3 \dots$)

***Vị trí vân tối** (cực tiểu giao thoa): $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda = \frac{ax}{D} \Rightarrow x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a}$ ($k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3 \dots$)

***Khoảng vân i** là khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) liên tiếp:

$$i = x_{k+1} - x_k = (k+1) \frac{\lambda D}{a} - k \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \begin{cases} x_s = ki \\ x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right)i \end{cases}$$

Vân sáng chính giữa (vân trung tâm): $k = 0; x = 0; d_2 - d_1 = 0$

Vân sáng bậc 1: $k = \pm 1 \Rightarrow x = \pm i$

Vân sáng bậc 2: $k = \pm 2 \Rightarrow x = \pm 2i$

3. Ứng dụng

*Từ công thức xác định khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D}$ (i, a và D đo bằng thước)

*Ánh sáng khả kiến (mắt người nhìn thấy): $0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$

1. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1. Dùng thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng để đo bước sóng của một ánh sáng đơn sắc với khoảng cách giữa hai khe hẹp là a và khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D . Nếu khoảng vân đo được trên màn là i thì bước sóng ánh sáng do nguồn phát ra được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $\lambda = \frac{ia}{D}$. B. $\lambda = \frac{Da}{i}$. C. $\lambda = \frac{D}{ia}$. D. $\lambda = \frac{i}{Da}$.

Câu 2. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khe Y-âng, nguồn sáng S cách đều hai khe S_1 và S_2 . Với k là số nguyên, tại M là vị trí vân tối khi hiệu đường đi từ hai khe đến M bằng

A. $\left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$. B. $2k\lambda$. C. $\left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$. D. $(2k+1)\lambda$.

Câu 3. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Trên màn quan sát, vân sáng bậc 5 xuất hiện tại vị trí có hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe đến đó bằng

A. $5,5\lambda$. B. 5λ . C. $4,5\lambda$. D. 4λ .

Câu 4. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khoảng cách từ vân sáng bậc 4 bên này đến vân sáng bậc 5 bên kia so với vân sáng trung tâm là

A. $9i$. B. $10i$. C. $7i$. D. $8i$.

Câu 5. Trong thí nghiệm Y-âng, vân sáng bậc nhất xuất hiện ở trên màn tại các vị trí mà hiệu đường đi của ánh sáng từ

hai nguồn đến các vị trí đó bằng **A.** 2λ . **B.** $\frac{\lambda}{4}$. **C.** $\frac{\lambda}{2}$. **D.** λ .

Câu 6. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với nguồn sáng đơn sắc, hệ vân trên màn có khoảng vân i . Nếu khoảng cách giữa hai khe còn một nửa và khoảng cách từ hai khe đến màn gấp đôi so với ban đầu thì khoảng vân giao thoa trên màn **A.** tăng lên hai lần. **B.** tăng lên bốn lần. **C.** không đổi. **D.** giảm đi bốn lần.

Câu 7. Trong thí nghiệm với khe Y-âng, nếu dùng ánh sáng tím có bước sóng $0,4 \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được là $0,2 \text{ mm}$. Nếu dùng ánh sáng đỏ có bước sóng $0,7 \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được sẽ là

A. $0,3 \text{ mm}$. **B.** $0,35 \text{ mm}$. **C.** $0,4 \text{ mm}$. **D.** $0,45 \text{ mm}$.

Câu 8. Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Trên màn quan sát, vân sáng bậc 5 cách vân trung tâm $4,5 \text{ mm}$. Khoảng vân giao thoa trên màn là

A. $0,65 \text{ mm}$. **B.** $0,90 \text{ mm}$. **C.** $0,45 \text{ mm}$. **D.** $0,40 \text{ mm}$.

Câu 9. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 600 nm . Hai khe hẹp cách nhau một khoảng a và cách màn quan sát một khoảng D với $D = 1200a$. Trên màn, khoảng vân giao thoa là **A.** $0,68 \text{ mm}$. **B.** $0,50 \text{ mm}$. **C.** $0,72 \text{ mm}$. **D.** $0,36 \text{ mm}$.

Câu 10. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết $D = 3 \text{ m}$; $a = 1 \text{ mm}$. Tại vị trí M cách vân trung tâm $4,5 \text{ mm}$, ta thu được vân tối thứ 3. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $0,60 \mu\text{m}$. **B.** $0,42 \mu\text{m}$. **C.** $0,48 \mu\text{m}$ **D.** $0,55 \mu\text{m}$.

Câu 11. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $1,2 \text{ m}$. Trên màn, khoảng vân đo được là $0,6 \text{ mm}$. Bước sóng của ánh sáng trong thí nghiệm bằng **A.** 600 nm . **B.** 720 nm . **C.** 480 nm . **D.** 500 nm .

Câu 12. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $1,0 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn ảnh là $1,5 \text{ m}$. Hai khe được chiếu sáng bằng ánh sáng có bước sóng 600 nm . Một điểm M cách vân trung tâm $1,2 \text{ mm}$, có hiệu đường đi từ hai khe đến nó là **A.** $4,8 \mu\text{m}$. **B.** $0,9 \text{ mm}$. **C.** $0,8 \mu\text{m}$. **D.** $0,8 \text{ mm}$.

Câu 13. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng: hai khe hẹp cách nhau 1 mm ; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát bằng 2 m . Chiếu tới hai khe ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Vân sáng thứ ba cách vân trung tâm một khoảng **A.** $6,0 \text{ mm}$. **B.** $4,2 \text{ mm}$. **C.** $4,8 \text{ mm}$. **D.** $3,6 \text{ mm}$.

Câu 14. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 750 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 675 \text{ nm}$ và $\lambda_3 = 600 \text{ nm}$. Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng $1,5 \mu\text{m}$ có vân sáng của bức xạ **A.** λ_2 và λ_3 . **B.** λ_3 . **C.** λ_1 . **D.** λ_2 .

Câu 15. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1 , S_2 đến M có độ lớn bằng **A.** 2λ . **B.** $1,5\lambda$. **C.** 3λ . **D.** $2,5\lambda$.

Câu 16. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân giao thoa trên màn quan sát là i . Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là

A. $5i$. **B.** $3i$. **C.** $4i$. **D.** $6i$.

Câu 17. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$, khoảng cách hai khe $a = 1 \text{ mm}$, khoảng cách từ khe đến màn quan sát là $D = 1 \text{ m}$. Tại điểm M trong trường giao thoa trên màn quan sát cách vân trung tâm một khoảng $3,84 \text{ mm}$ có

A. vân sáng bậc 6. **B.** vân tối thứ 6 kể từ vân trung tâm.
C. vân sáng bậc 3. **D.** vân tối thứ 3 kể từ vân trung tâm.

Câu 18. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1,5 \text{ m}$. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng $5,4 \text{ mm}$ có vân sáng bậc (thứ) **A.** 3. **B.** 6. **C.** 2. **D.** 4.

Câu 19. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, gọi a là khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 , D là khoảng cách từ S_1S_2 đến màn; λ là bước sóng của ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ vân sáng bậc hai đến vân tối thứ ba ở hai bên đối

với vân sáng trung tâm bằng **A.** $\frac{9\lambda D}{2a}$. **B.** $\frac{7\lambda D}{2a}$. **C.** $\frac{5\lambda D}{2a}$. **D.** $\frac{11\lambda D}{2a}$.

Câu 20. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $1,2 \text{ mm}$, bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là 600 nm . Trên màn quan sát, khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân tối thứ 6 ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm là $0,45 \text{ cm}$. Khoảng cách từ hai khe tới màn quan sát là

A. $1,0 \text{ m}$. **B.** $1,26 \text{ m}$. **C.** $1,76 \text{ m}$. **D.** $2,0 \text{ m}$.

Câu 21. Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là $0,3 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân sáng trung tâm là

A. 8 mm . **B.** 32 mm . **C.** 20 mm . **D.** 12 mm .

Câu 22. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe hẹp được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân trên màn là 1,2 mm. Trong khoảng giữa hai điểm M và N trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2 mm và 4,5 mm, quan sát được **A.** 2 vân sáng và 2 vân tối. **B.** 3 vân sáng và 2 vân tối.

C. 2 vân sáng và 3 vân tối. **D.** 2 vân sáng và 1 vân tối.

Câu 23. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2,5 m, bề rộng miền giao thoa là 1,25 cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

A. 19 vân. **B.** 17 vân. **C.** 15 vân. **D.** 21 vân.

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$. Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm (vân trung tâm ở chính giữa). Số vân sáng là

A. 15. **B.** 17. **C.** 13. **D.** 11.

NC.Câu 25. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1 mm. Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là 0,8 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là **A.** $0,64 \mu\text{m}$. **B.** $0,50 \mu\text{m}$. **C.** $0,45 \mu\text{m}$. **D.** $0,48 \mu\text{m}$.

NC.Câu 26. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Trên màn quan sát, hai điểm M và N đối xứng qua vân trung tâm có hai vân sáng bậc 4. Dịch màn ra xa hai khe thêm một đoạn 50 cm theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe. So với lúc chưa dịch chuyển màn, số vân sáng trên đoạn MN lúc này giảm đi **A.** 6 vân. **B.** 7 vân. **C.** 2 vân. **D.** 4 vân.

NC.Câu 27. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe hẹp một khoảng không đổi D, a là khoảng cách giữa hai khe hẹp thay đổi được. Xét điểm M trên màn lúc đầu là vân sáng bậc 4. Nếu giảm hoặc tăng khoảng cách giữa hai khe hẹp một lượng Δa thì tại M là vân sáng bậc k và vân sáng bậc 3k. Nếu tăng khoảng cách giữa hai khe hẹp thêm một lượng $2\Delta a$ thì tại M là

A. vân tối thứ 9. **B.** vân sáng bậc 8. **C.** vân sáng bậc 9. **D.** vân tối thứ 7.

NC.Câu 28. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách hai khe không đổi. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là D thì khoảng vân trên màn là 1 mm. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát lần lượt là $(D - \Delta D)$ và $(D + \Delta D)$ thì khoảng vân trên màn tương ứng là i và $2i$. Khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là $(D + 3\Delta D)$ thì khoảng vân trên màn là

A. 3 mm. **B.** 3,5 mm. **C.** 2 mm. **D.** 2,5 mm.

Câu 38. Trong bài thực hành đo bước sóng ánh sáng do một laze phát ra bằng thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, một học sinh xác định được các kết quả: khoảng cách giữa hai khe là $1,00 \pm 0,01$ (mm), khoảng cách từ mặt phẳng hai khe tới màn là 100 ± 1 (cm) và khoảng vân trên màn là $0,50 \pm 0,01$ (mm). Ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng

A. $0,60 \pm 0,02$ (μm). **B.** $0,50 \pm 0,02$ (μm).
C. $0,60 \pm 0,01$ (μm). **D.** $0,50 \pm 0,01$ (μm).

3. TỰ LUẬN NGẮN

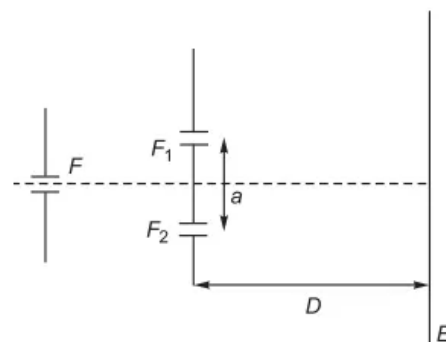
BÀI TẬP 1. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe F được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là $a = 1$ mm. Khoảng cách giữa mặt phẳng hai khe đến màn quan sát E là $D = 3$ m.

- Tính khoảng vân.
- Tính khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp.
- Xác định vị trí vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 4.
- Trên màn, khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân sáng trung tâm bằng bao nhiêu?
- Tại điểm N trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng 3,75 mm có vân sáng bậc (thứ) bao nhiêu?
- Nếu tại M là vị trí vân tối thứ 6 thì hiệu đường đi từ hai khe đến M bằng bao nhiêu?
- Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 50 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn bằng bao nhiêu?
- Trên màn, gọi P và Q là hai điểm ở hai phía so với vân sáng trung tâm và cách vân sáng trung tâm lần lượt là 6,84 mm và 4,64 mm. Số vân sáng trong khoảng giữa PQ là bao nhiêu?
- Trong khoảng giữa hai điểm A và B trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2 mm và 6,5 mm, quan sát được bao nhiêu vân tối?
- Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm. Số vân sáng trên màn bằng bao nhiêu?

CHỦ ĐỀ: SÓNG DỪNG

I. LÝ THUYẾT CĂN BẢN

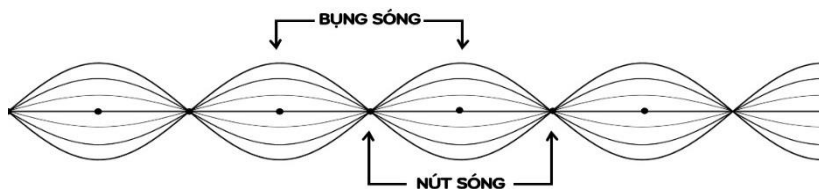
1. Sóng dừng



- + Sóng trên sợi dây trong trường hợp xuất hiện các nút và các bụng gọi là sóng dừng.
- + Sóng dừng là sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ.

Giải thích

- + Tại một điểm nào đó trên sợi dây khi sóng tới và sóng phản xạ **ngược pha** với nhau thì điểm đó sẽ dao động với biên độ cực tiểu (đứng yên) ta gọi điểm đó là điểm nút.
- + Tại một điểm nào đó trên sợi dây khi sóng tới và sóng phản xạ **cùng pha** với nhau thì điểm đó sẽ dao động với biên độ cực đại ta gọi điểm đó là điểm bụng.



2. Điều kiện để có sóng dừng

Sợi dây với hai đầu cố định	Sợi dây với một đầu cố định một đầu tự do
$\ell = k \frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$	$\ell = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$ với $k = 0, 1, 2, 3, \dots$
$k = \text{Số bó} = \text{Số bụng} = \text{Số nút} - 1$	$\text{Số bó} = \text{Số bụng} = \text{Số nút} = k + 1$

Chú ý: Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp hoặc hai bụng liên tiếp thì bằng nửa bước sóng.

III. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

1. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1. Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài ℓ của sợi dây phải thỏa mãn công thức nào sau đây?

- A. $\ell = k \frac{2}{\lambda}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ B. $\ell = k \frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$
 C. $\ell = k \frac{5}{\lambda}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ D. $\ell = k \frac{\lambda}{5}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$

Câu 2. 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 3. Khi có sóng dừng trên dây thì khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là

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

Câu 4. Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai bụng

liên tiếp là A. 2λ . B. λ . C. $\frac{\lambda}{2}$. D. $\frac{\lambda}{4}$.

Câu 5. Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ . Khoảng cách từ vị trí cân

bằng điểm bụng đến điểm nút liên tiếp là A. 2λ . B. λ . C. $\frac{\lambda}{2}$. D. $\frac{\lambda}{4}$.

Câu 6. Trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài ℓ , hai đầu dây cố định và đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là

- A. $\frac{v}{2\ell}$. B. $\frac{v}{4\ell}$. C. $\frac{2v}{\ell}$. D. $\frac{v}{\ell}$.

Câu 7. Một sợi dây dài ℓ có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng là 40 cm. Giá trị của ℓ là A. 120 cm. B. 60 cm. C. 70 cm. D. 140 cm.

Câu 8. 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 luôn đứng yên. Tốc độ truyền sóng trên dây là A. 60 m/s. B. 80 m/s. C. 40 m/s. D. 100 m/s.

Câu 9. Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Biết khoảng cách giữa 4 nút sóng liên tiếp là 60 cm. Sóng truyền trên dây với bước sóng là A. 40 cm. B. 30 cm. C. 15 cm. D. 20 cm.

Câu 10. Trên một sợi dây đàn hồi 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. 16. B. 8. C. 15. D. 32.**

Câu 11. 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 dây). Bước sóng của sóng truyền trên dây là **A. 0,5 m. B. 2,0 m. C. 1,0 m. D. 1,5 m.**

Câu 12. Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 20 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là **A. 50 m/s. B. 2 cm/s. C. 10 m/s. D. 2,5 cm/s.**

Câu 13. Trên một sợi dây đàn hồi dài 100 cm với hai đầu A và B cố định đang có sóng dừng, tần số sóng là 50 Hz. Không kể hai đầu A và B, trên dây có 3 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là **A. 15 m/s. B. 30 m/s. C. 20 m/s. D. 25 m/s.**

Câu 14. 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 hoà với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có **A. 3 nút và 2 bụng. B. 7 nút và 6 bụng. C. 9 nút và 8 bụng. D. 5 nút và 4 bụng.**

Câu 15. Một sợi dây đàn hồi dài 130 cm, có đầu A cố định, đầu B tự do dao động với tần số 100 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là 40 m/s. Trên dây có **A. 6 nút sóng và 6 bụng sóng. B. 7 nút sóng và 6 bụng sóng. C. 7 nút sóng và 7 bụng sóng. D. 6 nút sóng và 7 bụng sóng.**

Câu 16. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, 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 sóng trên dây là **A. 252 Hz. B. 126 Hz. C. 28 Hz. D. 63 Hz.**

Câu 17. Quan sát sóng dừng trên sợi dây AB, đầu A dao động điều hoà theo phương vuông góc với sợi dây (coi A là nút). Với đầu B tự do và tần số dao động của đầu A là 22 Hz thì trên dây có 6 nút. Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng trên dây như cũ, để vẫn có 6 nút thì tần số dao động của đầu A phải bằng **A. 23 Hz. B. 18 Hz. C. 25 Hz. D. 20 Hz.**

Câu 18. Một sợi dây đàn hồi được căng ngang với hai đầu dây cố định. Sóng truyền trên dây có tốc độ không đổi nhưng có tần số f thay đổi được. Khi $f = f_0$ trên dây có sóng dừng với 4 bụng sóng. Khi $f = 1,5 f_0$ số nút sóng trên dây (tính cả hai nút ở hai đầu dây) là **A. 6. B. 4. C. 7. D. 5.**

Câu 19. Trong giờ thực hành hiện tượng sóng dừng trên dây hai đầu cố định, một học sinh thực hiện như sau: tăng dần tần số của máy phát dao động thì thấy rằng khi sóng dừng xuất hiện trên dây tương ứng với 1 bó sóng và 9 bó sóng thì tần số thu được thỏa mãn $f_9 - f_1 = 200$ Hz. Khi trên dây xuất hiện sóng dừng với 6 nút sóng thì máy phát tần số hiện giá trị là **A. 150 Hz. B. 125 Hz. C. 100 Hz. D. 120 Hz.**

Câu 20. Trên sợi dây đàn hồi AB với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Tốc độ truyền sóng trên dây luôn không đổi. Khi tần số sóng trên dây bằng f thì trên dây có 3 bụng sóng. Tăng tần số thêm 80 Hz thì trên dây có thêm 4 nút sóng. Giá trị của f là **A. 60 Hz. B. 80 Hz. C. 30 Hz. D. 40 Hz.**

Câu 21. Một sợi dây đàn hồi với hai đầu cố định có sóng dừng ổn định. Lúc đầu trên dây có 6 nút sóng (kể cả nút ở 2 đầu). Nếu tăng tần số thêm Δf thì số bụng sóng trên dây bằng 7. Nếu giảm tần số đi $0,5\Delta f$ thì số bụng sóng trên dây là **A. 5. B. 10. C. 4. D. 3.**

Câu 22. Dây AB có đầu B tự do, đầu A gắn với nguồn dao động với tần số f . Khi có sóng dừng trên dây thì rất gần A là một nút sóng. Cho tốc độ truyền sóng trên dây không đổi là 2,8 m/s. Khi f tăng từ 14 Hz lên 30 Hz thì trên dây có sóng dừng với số bụng sóng tăng lên gấp đôi. Dây AB có chiều dài là **A. 40 cm. B. 30 cm. C. 45 cm. D. 35 cm.**

Câu 23. Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Khi tần số sóng trên dây là 190 Hz, trên dây hình thành sóng dừng với 10 bụng sóng. Coi tốc độ truyền sóng không thay đổi, hãy chỉ ra tần số nào cho dưới đây cũng tạo ra sóng dừng trên dây này? **A. 20 Hz. B. 40 Hz. C. 50 Hz. D. 100 Hz.**

Câu 24. Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định cách nhau 75 cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là **A. 7,5 m/s. B. 300,0 m/s. C. 22,1 m/s. D. 75,0 m/s.**

Câu 25. Một sợi dây căng ngang với một đầu cố định, một đầu tự do. Hai sóng có tần số gần nhau liên tiếp cùng tạo ra sóng dừng trên dây là $f_1 = 70$ Hz và $f_2 = 90$ Hz. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng trên dây bằng **A. 20 Hz. B. 10 Hz. C. 30 Hz. D. 50 Hz.**

2. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG-SAI

Câu 1. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai ?

- a. Khi sóng gặp vật cản sóng sẽ phản xạ trở lại. Nếu vật cản cố định sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ
- b. Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có 2 đầu cố định chiều dài của dây phải bằng nguyên lần nửa bước sóng.
- c. Bó sóng là tập hợp những điểm dao động giữa 2 nút liên tiếp.
- d. Bụng sóng là những điểm dao động với biên độ cực tiểu

Câu 2. Một sợi dây có chiều dài 1,5 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.

- a. Điều kiện sóng dừng trong trường hợp này là chiều dài dây bằng số lẻ lần bước sóng
- b. Tốc độ truyền sóng là 200 m/s

- c. Số nút và số bụng sóng trong trường hợp này như nhau
- d. Quãng đường truyền trong 1 chu kỳ là 3m

Câu 3. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **đúng**, phát biểu nào **sai**

- a. Trong hiện tượng sóng dừng, sóng tới và sóng phản xạ là hai nguồn kết hợp.
- b. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp trong sóng dừng bằng $\lambda/2$.
- c. Sóng dừng là sóng âm
- d. Sóng dừng là sóng ngang

Câu 4. 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?

- a. Để trên dây xuất hiện sóng dừng thì tốc độ truyền sóng tỷ lệ thuận với tần số.
- b. Tốc độ truyền sóng không đổi trong trường hợp này

c. Vận tốc truyền sóng trên dây là $v = \frac{40}{7}$ (cm/s)

- d. Thời gian sóng truyền từ A đến B là $t = 0,175$ (s)

Câu 5. 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. Biết khoảng cách từ điểm M, N đến một đầu dây lần lượt là 40,0 cm và 20,0 cm.

- a. Bước sóng của sóng truyền đi là $\lambda = 80,8$ (m)
- b. Điểm M cách một đầu dây 40 cm là đứng yên
- c. Điểm N cách một đầu dây 20 cm là một nút sóng
- d. N dao động với biên độ bằng 0,40 m

3. TỰ LUẬN NGẮN

BÀI TẬP 1. Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của cần rung đang dao động đang điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s.

- a) Hãy tính số bụng, số bó, số nút trên dây và khoảng cách giữa 4 nút sóng liên tiếp? (4 bó, 4 bụng, 5 nút, 75cm)
- b) Nếu đầu B tự do và coi tốc độ truyền sóng trên dây như cũ, để có 5 nút thì tần số dao động của đầu A phải bằng bao nhiêu? (45Hz)
- c) Nếu tần số của cần rung thay đổi được từ 40 Hz đến 100 Hz thì có thể tạo ra được bao nhiêu lần sóng dừng trên dây? (7 lần)
- d) Xác định tần số nhỏ nhất để tạo ra sóng dừng trên sợi dây, từ đó rút ra quy luật các tần số của cần rung để tạo được sóng dừng trên sợi dây? ($k=1, f=kf_{\min}$)
- e) Xác định hiệu hai tần số liên kế để có sóng dừng trên sợi dây? (10Hz)

---HẾT