# ĐẠI CƯƠNG VỀ SÓNG CƠ HỌC

## I. ĐẠI CƯƠNG SÓNG CƠ HỌC

Phương trình liên hệ chu kỳ, tần số: λ = v.T → 

*Chú ý:*

* *Quá trình truyền sóng là một quá trình truyền pha dao động, khi sóng lan truyền thì các đỉnh sóng di chuyển còncác phần tử vật chất môi trường mà sóng truyền qua thì vẫn dao động xung quanh vị trí cân bằng của chúng.*
* *Khi sóng truyền theo một đường thẳng thì biên độ và năng lượng sóng coi như không đổi E1 = E2; A1 = A2*
* *Khi sóng truyền trên mặt phẳng thì* *;* 
* *Khi sóng truyền trong không gian thì* *;* 
* *Khi quan sát được n đỉnh sóng thì khi đó sóng lan truyền được quãng đường bằng (n – 1)λ , tương ứng hết quãng thời gian là t = (n – 1)T.*

## II. PHƯƠNG TRÌNH SÓNG CƠ HỌC

**1. Phương trình sóng cơ tại một điểm trên phương truyền sóng**

Giả sử có một nguồn sóng dao động tại O với phương trình:

uO =Acos(ωt) = Acos( t).

Xét tại một điểm M trên phương truyền sóng, M cách O một khoảng d như hình vẽ, sóng tuyền theo phương từ O đến M.

Do sóng truyền từ O đến M hết một khoảng thời gian ∆t = d/v, với v là tốc độ truyền sóng nên dao động tại M chậm pha hơn dao động tại O.

Khi đó li độ dao động tại O ở thời điểm t – Δt bằng li độ dao động tại M ở thời điểm t.

Ta được uM(t) = uO(t - Δt) = uO(t - ) = Acos = Acos = Acos

Do λ =  =  uM(t) = Acos, t ≥

Vậy phương trình dao động tại điểm M là uM(t) = Acos, t ≥ (1)

Nhận xét:

* Nếu sóng truyền từ điểm M đến O mà biết phương trình tại O là uO =Acos(ωt) = Acos( t) thì khi đó phương trình sóng tại M là uM(t) = Acos (2)
* Trong các công thức **(1)** và **(2)** thì d và λ có cùng đơn vị với nhau. Đơn vị của v cũng phải tương thích với d và λ.
* Sóng cơ có tính tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ T và tuần hoàn theo không gian với chu kỳ λ.

**2. Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng**

Gọi M và N là hai điểm trên phương truyền sóng, tương ứng cách nguồn các khoảng dM và dN

Khi đó phương trình sóng truyền từ nguồn O đến M và N lần lượt là 

Pha dao động tại M và N tương ứng là 

Đặt Δφ = φM - φN == ; d = |dM - dN| được gọi là độ lệch pha của hai điểm M và N.

* Nếu Δφ = k2π thì hai điểm dao động cùng pha. Khi đó khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động cùng pha thỏa mãn = k2π  dmin = λ.
* Nếu Δφ = (2k + 1)π thì hai điểm dao động ngược pha. Khi đó khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động ngược pha thỏa mãn = (2k + 1)π ****d = dmin =
* Nếu Δφ = (2k + 1) thì hai điểm dao động vuông pha. Khi đó khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động vuông pha thỏa mãn = (2k + 1) d = dmin =

Nhận xét:

Trong những bài toán liên quan đến độ lệch pha (cùng pha, ngược pha, vuông pha) thường cho khoảng giá trị của v hay ƒ. Để làm tốt chúng ta biến đổi biểu thức độ lệch pha rồi rút ra .

* Nếu cho khoảng giá trị của v thì chúng ta biến đổi biểu thức theo v.
* Nếu cho khoảng giá trị của ƒ thì chúng ta rút biểu thức theo ƒ rồi giải bất phương trình để tìm k nguyên.

**Ví dụ 1.** Một sóng cơ học truyền trên dây với tốc độ v = 4 m/s, tần số sóng thay đổi từ 22 Hz đến 26 Hz. Điểm M trên dây cách nguồn 28 cm luôn dao động lệch pha vuông góc với nguồn. Bước sóng truyền trên dây là

**A.** λ = 160 cm. **B.** λ = 1,6 cm. **C.** λ = 16 cm.  **D.** λ = 100 cm.

Hướng dẫn giải:

Dao động tại M và nguồn vuông pha nên: =(2k + 1) d = = (2k+1) ƒ =

Mà 22 Hz ≤ ƒ ≤ 26 Hz nên 22 ≤ ≤ 26 ⇔ 22 ≤ ≤ 26 → k = 3 ⇒ ƒ = 25 Hz

Vậy chọn đáp án C.

**Ví dụ 2.** Sóng ngang truyền trên mặt chất lỏng với tần số ƒ = 100 Hz. Trên cùng phương truyền sóng ta thấy 2 điểm cách nhau 15 cm dao động cùng pha nhau. Tính tốc độ truyền sóng, biết tốc độ sóng này nằm trong khoảng từ 2,8 m/s đến 3,4 m/s.

A. v = 2,8 m/s. B. v = 3 m/s. C. v = 3,1 m/s. D. v = 3,2 m/s.

Hướng dẫn giải:

Hai điểm dao động cùng pha nên = k2π ⇔ d = kλ = k. v =

Mà 2,8 (m/s) ≤ v ≤ 3,4 (m/s) ⇒ 2,8 ≤ = ≤ 3,4 ⇒ k = 5 ⇒ v = 3 m/s

Vậy chọn đáp án B.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

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.

1. 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.

1. 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.

1. Một sóng cơ học lan truyền trên một sợi dây đàn hồi. Bước sóng **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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. 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.

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

**A.** T = v/λ **B.** T = v.λ **C.** T = λ/v **D.** T = 2πv/λ

1. 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.** ƒ = v/λ **B.** ƒ = v.λ **C.** ƒ = λ/v **D.** ƒ = 2πv/λ

1. Một sóng cơ học có tần số ƒ 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.** λ= v/ƒ **B.** λ= v.ƒ **C.** λ= ƒ/v **D.** λ= 2πv/ƒ

1. 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.

1. Một sóng lan truyền với tốc độ v = 200 m/s có bước sóng λ =4 m. Chu kỳ dao động của sóng là

**A.** T = 0,02 (s). **B.** T = 50 (s). **C.** T = 1,25 (s). **D.** T = 0,2 (s).

1. Một sóng cơ học lan truyền với tốc độ 320 m/s, bước sóng 3,2 m. Chu kỳ của sóng đó là

**A.** T = 0,01 (s). **B.** T = 0,1 (s). **C.** T = 50 (s). **D.** T = 100 (s).

1. 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.** = 75 m. **B.** = 7,5 m. **C.** = 3 m. **D.** = 30,5 m.

1. 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 (s) ; v = 320 cm/s. **B.** T = 0,25 (s) ; v = 330 cm/s.

**C.** T = 0,3 (s) ; v = 350 cm/s. **D.** T = 0,35 (s) ; v = 365 cm/s.

1. Phương trình dao động sóng tại hai nguồn A, B trên mặt nước là u = 2cos(4πt + π/3) cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là v = 0,4 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 (s), λ= 1,6 m. **B.** T = 0,5 (s),λ = 0,8 m. **C.** T = 0,5 (s), λ= 0,2 m. **D.** T = 2 (s), λ= 0,2 m.

1. Phương trình dao động sóng tại điểm O có dạng u = 5cos(200πt) mm. Chu kỳ dao động tại điểm O là

**A.** T = 100 (s). **B.** T = 100π (s). **C.** T = 0,01 (s). **D.** T = 0,01π (s).

1. Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox có phương trình u = 28cos(20x – 2000t) cm, trong đó x là toạ độ được tính bằng mét, t là thời gian được tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng có giá trị là

**A.** v = 334 m/s. **B.** v = 100 m/s. **C.** v = 314 m/s. **D.** v = 331 m/s.

1. 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 m/s. **B.** v = 5 m/s. **C.** v = 10 m/s. **D.** v = 1,25 m/s.

1. 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 m/s. **B.** v = 4 m/s. **C.** v = 6 m/s. **D.** v = 8 m/s.

1. 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 m/s. **B.** v = 1,25 m/s. **C.** v = 2,5 m/s. **D.** v = 3 m/s.

1. 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.

1. 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.

1. Một sóng ngang truyền trên một sợi dây rất dài có li độ u = 6cos(πt + ) cm , d đo bằng cm. Li độ của sóng tại d = 1 cm và t = 1 (s) là

**A.** u = 0 cm. **B.** u = 6 cm. **C.** u = 3 cm. **D.** u = –6 cm.

1. 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.

1. 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 ƒ = 120 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 cm/s. **B.** v = 100 cm/s. **C.** v = 30 cm/s. **D.** v = 60 cm/s.

1. Trên mặt nước có một nguồn dao động tạo ra tại điểm O một dao động điều hoà có tần số ƒ = 50 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 cm/s. **B.** v = 150 cm/s. **C.** v = 360 cm/s. **D.** v = 150 m/s.

1. 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 kì T = 0,5 (s). Từ O có các vòng sóng tròn lan truyền ra xung quanh, khoảng cách hai vòng liên tiếp là 0,5 m. Xem như biên độ sóng không đổi. Tốc độ truyền sóng có giá trị

**A.** v = 1,5 m/s. **B.** v = 1 m/s. **C.** v = 2,5 m/s. **D.** v = 1,8 m/s.

1. Đầu A của một sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang. được làm cho dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số ƒ = 0,5 Hz. Trong thời gian 8 (s) sóng đã đi được 4 cm dọc theo dây. Tốc độ truyền sóng v và bước sóng có giá trị là

**A.** v = 0,2 cm/s và = 0,1 cm. **B.** v = 0,2 cm/s và =0,4 cm.

**C.** v = 2 cm/s và =0,4 cm. **D.** v = 0,5 cm/s và =1 cm.

1. 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 cm và chu kỳ T = 1,8 (s). Sau 3 giây chuyển động truyền được 15 m dọc theo dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

**A.** v = 9 m/s. **B.** v = 6 m/s. **C.** v = 5 m/s. **D.** v = 3 m/s.

1. Người ta nhỏ những giọt nước đều đặn xuống một điểm O trên mặt nước phẳng lặng với tốc độ 80 giọt trong một phút, khi đó trên mặt nước xuất hiện những gợn sóng hình tròn tâm O cách đều nhau. Khoảng cách giữa 4 gợn sóng liên tiếp là 13,5 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

**A.** v = 6 cm/s. **B.** v = 45 cm/s. **C.** v = 350 cm/s. **D.** v = 60 cm/s.

1. Mũi nhọn của âm thoa dao động với tần số ƒ = 440 Hz được để chạm nhẹ vào mặt nước yên lặng. Trên mặt nước ta quan sát khoảng cách giữa hai nhọn sóng liên tiếp là 2 mm. Tốc độ truyền sóng là

**A.** v = 0,88 m/s. **B.** v = 880 cm/s. **C.** v = 22 m/s. **D.** v = 220 cm/s.

1. 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 cm và chu kỳ T = 1,8 (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.** λ= 9 m. **B.** λ= 6,4 m. **C.** λ= 4,5 m. **D.** λ= 3,2 m.

***II. PHƯƠNG TRÌNH SÓNG CƠ HỌC***

1. Tại nguồn O, phương trình dao động của sóng là u = acos(ωt), gọi là bước sóng, v là tốc độ truyền sóng. Phương trình dao động của điểm M cách O một đoạn d có dạng

**A.** u =Acos **B.** u =Acos

**C.** u =Acos **D.** u =Acos

1. Tại nguồn O, phương trình dao động của sóng là u = acos(ωt), gọi là bước sóng, v là tốc độ truyền sóng. Điểm M nằm trên phương truyền sóng cách O một đoạn d sẽ dao động chậm pha hơn nguồn O một góc

**A.** Δφ= 2πv/d. **B.** Δφ= 2πd/v. **C.** Δφ= ωd/λ. **D.** Δφ= ωd/v.

1. Tại nguồn O, phương trình dao động của sóng là u = acos(ωt), gọi là bước sóng, v là tốc độ truyền sóng. Hai điểm M, N nằm trên phương truyền sóng cách nhau một đoạn d sẽ dao động lệch pha nhau một góc

**A.** Δφ= 2πv/d. **B.** Δφ= 2πd/v. **C.** Δφ= 2πd/λ. **D.** Δφ= πd/λ.

1. Sóng cơ có tần số ƒ = 80 Hz lan truyền trong một môi trường với tốc độ v = 4 m/s. Dao động của các phần tử vật chất tại hai điểm trên một phương truyền sóng cách nguồn sóng những đoạn lần lượt 31 cm và 33,5 cm, lệch pha nhau góc

**A.** π/2 rad. **B.** π rad . **C.** 2π rad. **D.** π/3 rad.

1. Xét một sóng cơ dao động điều hoà truyền đi trong môi trường với tần số ƒ = 50 Hz. Xác định độ lệch pha của một điểm nhưng tại hai thời điểm cách nhau 0,1 (s)?

**A.** 11π rad. **B.** 11,5π rad. **C.** 10π rad. **D.** π rad.

1. 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)π/2. Khoảng cách giữa hai điểm đó với k = 0, 1, 2... là

**A.** d = (2k + 1)λ/4. **B.** d = (2k + 1)λ. **C.** d = (2k + 1)λ/2. **D.** d = kλ.

1. Hai sóng dao động cùng pha khi độ lệch pha của hai sóng ∆φ bằng

**A.** ∆φ = 2kπ. **B.** ∆φ = (2k + 1)π. **C.** ∆φ = ( k + 1/2)π. **D.** ∆φ = (2k –1)π.

1. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha bằng

**A.** λ/4. **B.** λ. **C.** λ/2. **D.** 2λ.

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

**A.** λ/4. **B.** λ/2 **C.** λ **D.** 2λ.

1. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động vuông pha (lệch pha góc 900) là

**A.** λ/4. **B.** λ/2 **C.** λ **D.** 2λ.

1. 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/2 rad là bao nhiêu?

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

1. 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.

1. 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/3 rad là bao nhiêu?

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

1. 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).

1. Một nguồn sóng có phương trình u = acos(10πt + π/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 π/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.

1. Một sóng cơ học có phương trình sóng u = Acos(5πt + π/6) cm. Biết khoảng cách gần nhất giữa hai điểm có độ lệch pha π/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.

1. 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.

1. 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.

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

**A.** ƒ = 80 Hz. **B.** ƒ = 810 Hz. **C.** ƒ = 81,2 Hz. **D.** ƒ = 812 Hz.

1. 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 π/4 rad thì cách nhau một khoảng

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

1. 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.

1. Đầu A của một sợi dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kì 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.** dmin = 1,5 m. **B.** dmin = 1 m. **C.** dmin = 2 m. **D.** dmin = 2,5 m.

1. Sóng truyền từ A đến M với bước sóng λ = 60 cm. M cách A một khoảng d = 30 cm. So với sóng tại A thì sóng tại M

**A.** cùng pha với nhau. **B.** sớm pha hơn một góc là 3π/2 rad.

**C.** ngược pha với nhau. **D.** vuông pha với nhau.

1. Sóng truyền từ A đến M cách A một đoạn d = 4,5 cm, với bước sóng λ =6 cm. Dao động sóng tại M có tính chất nào sau đây?

**A.** Chậm pha hơn sóng tại A góc 3π/2 rad. **B.** Sớm pha hơn sóng tại góc 3π/2 rad.

**C.** Cùng pha với sóng tại A. **D.** Ngược pha với sóng tại A.

1. Một sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang có đầu A nối với một bản rung có tần số ƒ = 0,5 Hz. Sau 2 (s) dao động truyền đi được 10 m, tại điểm M trên dây cách A một đoạn 5 m có trạng thái dao động so với A là

**A.** ngược pha. **B.** cùng pha. **C.** lệch pha góc π/2 rad. **D.** lệch pha góc π/4 rad.

1. Một sóng cơ học truyền theo phương Ox có phương trình sóng u = 10cos(800t – 20d) 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 m/s. **B.** v = 80 m/s. **C.** v = 100 m/s. **D.** v = 314 m/s.

1. Một sóng ngang có phương trình sóng là u = 8cosmm, trong đó d có đơn vị là cm. Bước sóng của sóng là

**A.** λ = 10 mm. **B.** λ = 5 cm. **C.** λ = 1 cm. **D.** λ = 10 cm.

1. Một sóng ngang có phương trình dao động u = 6coscm, với d có đơn vị mét, t đơn vị giây. Chu kỳ dao động của sóng là

**A.** T = 1 (s). **B.** T = 0,5 (s). **C.** T = 0,05 (s). **D.** T = 0,1 (s).

1. Cho một sóng cơ có phương trình u = 8cosmm. Chu kỳ dao động của sóng là

**A.** T = 0,1 (s). **B.** T = 50 (s). **C.** T = 8 (s). **D.** T = 1 (s).

1. Phương trình sóng dao động tại điểm M truyền từ một nguồn điểm O cách M một đoạn d có dạng uM = acos(ωt), gọi λ là bước sóng, v là tốc độ truyền sóng. Phương trình dao động của nguồn điểm O có biểu thức

**A.** uO = . **B.** uO = .

**C.** uO =. **D.** uO = .

1. Phương trình sóng tại nguồn O là uO = acos(20πt) cm. Phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn OM = 3 cm, biết tốc độ truyền sóng là v = 20 cm/s có dạng

**A.** uM = acos(20πt) cm. **B.** uM = acos(20πt – 3π) cm.

**C.** uM = acos(20πt – π/2) cm. **D.** uM = acos(20πt – 2π/3) cm.

1. Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với tốc độ v = 40 cm/s. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền sóng đó là uO = 2cos(πt) cm. Phương trình sóng tại điểm M nằm trước O và cách O một đoạn 10 cm là

**A.** uM = 2cos(πt – π) cm. **B.** uM = 2cos(πt) cm.

**C.** uM = 2cos(πt – 3π/4) cm. **D.** uM = 2cos(πt + π/4) cm.

1. Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với tốc độ v = 50 cm/s. Sóng truyền từ O đến M, biết phương trình sóng tại điểm M là uM = 5cos(50πt – π) cm. M nằm sau O cách O một đoạn 0,5 cm thì phương trình sóng tại O là

**A.** uO = 5cos(50πt – 3π/2) cm. **B.** uO = 5cos(50πt + π) cm.

**C.** uO = 5cos(50πt – 3π/4) cm. **D.** uO = 5cos(50πt – π/2) cm.

1. Sóng truyền từ điểm M đến điểm O rồi đến điểm N trên cùng 1 phương truyền sóng với tốc độ v = 20 m/s. Cho biết tại O dao động có phương trình uO = 4cos(2πƒt – π/6) cm và tại 2 điểm gần nhau nhất cách nhau 6 m trên cùng phương truyền sóng thì dao động lệch pha nhau 2π/3 rad.Cho ON = 0,5 m. Phương trình sóng tại N là

**A.** uN = 4cos(20πt/9 – 2π/9) cm. **B.** uN = 4cos(20πt/9 + 2π/9) cm.

**C.** uN = 4cos(40πt/9 – 2π/9) cm. **D.** uN = 4cos(40πt/9 + 2π/9)cm.

1. Đầu O của một sợi dây đàn hồi dao động với phương trình uO = 2cos(2πt) cm tạo ra một sóng ngang trên dây có tốc độ v = 20 cm/s. Một điểm M trên dây cách O một khoảng 2,5 cm dao động với phương trình là

**A.** uM = 2cos(2πt + π/2) cm. **B.** uM = 2cos(2πt – π/4) cm.

**C.** uM = 2cos(2πt + π) cm. **D.** uM = 2cos(2πt) cm.

1. Phương trình sóng tại nguồn O có dạng uO = 3cos(10πt) cm, tốc độ truyền sóng là v = 1 m/s thì phương trình dao động tại M cách O một đoạn 5 cm có dạng

**A.** uM = 3cos(10πt *+* π/2) cm. **B.** uM = 3cos(10πt *+* π) cm.

**C.** uM = 3cos(10πt – π/2) cm. **D.** uM = 3cos(10πt – π) cm.

1. Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với tốc độ v. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền sóng đó là uO = A cos cm. Một điểm M cách O khoảng x = λ/3 thì ở thời điểm t = T/6 có độ dịch chuyển uM = 2 cm. Biên độ sóng A có giá trị là

**A.** A = 2 cm. **B.** A = 4 cm. **C.** A = 4 cm. **D.** A = 2 cm.

1. Xét sóng trên mặt nước, một điểm A trên mặt nước dao động với biên độ là 3 cm, biết lúc t = 2 (s) tại A có li độ x = 1,5 cm và đang chuyển động theo chiều dương với ƒ = 20 Hz. Biết B chuyển động cùng pha với A gần A nhất cách A là 0,2 m. Tốc độ truyền sóng là

**A.** v = 3 m/s. **B.** v = 4 m/s. **C.** v = 5 m/s. **D.** v = 6 m/s.

1. Hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền sóng và dao động vuông pha với nhau thì cách nhau một đoạn bằng

**A.** bước sóng. **B.** nửa bước sóng.

**C.** hai lần bước sóng. **D.** một phần tư bước sóng.

1. Phương trình dao động của một nguồn phát sóng có dạng u = acos(20πt) cm. Trong khoảng thời gian 0,225 (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.

1. Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình u = acos(20πt) 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.

1. Ở đầu một thanh thép đàn hồi dao động với tần số 16 Hz có gắn một quả cầu nhỏ chạm nhẹ vào mặt nước. Khi đó trên mặt nước có hình thành một sóng tròn tâm O. Tại A và B trên mặt nước, nằm cách nhau 6 cm trên đường thẳng qua O luôn cùng pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng thỏa mãn 0,4 m/s v 0,6 m/s. Tốc độ tuyền sóng trên mặt nước nhận giá trình trị nào sau dưới đây?

**A.** v = 52 cm/s. **B.** v = 48 cm/s. **C.** v = 44 cm/s. **D.** v = 36 cm/s.

1. Một sóng cơ học truyền trên dây với tốc độ v = 4 m/s, tần số sóng thay đổi từ 22 Hz đến 26 Hz. Điểm M trên dây, cách nguồn 28 cm luôn dao động lệch pha vuông góc với nguồn. Bước sóng truyền trên dây là

**A.** = 160 cm. **B.** = 1,6 cm. **C.** = 16 cm. **D.** = 100 cm.

1. Trên mặt một chất lỏng, tại O có một nguồn sóng cơ dao động có tần số ƒ = 30 Hz. Tốc độ truyền sóng là một giá trị nào đó trong khoảng từ 1,6 m/s đến 2,9 m/s. Biết tại điểm M cách O một khoảng 10 cm sóng tại đó luôn dao động ngược pha với dao động tại O. Giá trị của tốc độ truyền sóng là

**A.** v = 2 m/s. **B.** v = 3 m/s. **C.** v = 2,4 m/s. **D.** v = 1,6 m/s.

1. Cho một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước và dao động điều hoà với tần số ƒ = 20 Hz. Khi đó, hai điểm A và B trên mặt nước cùng nằm trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng d = 10 cm luôn dao động ngược pha với nhau. Tính tốc độ truyền sóng, biết rằng tốc độ đó chỉ vào khoảng từ 0,8 m/s đến 1 m/s.

**A.** v = 100 cm/s. **B.** v = 90 cm/s. **C.** v = 80 cm/s. **D.** v = 85 cm/s.

1. Sóng ngang truyền trên mặt chất lỏng với tần số ƒ = 100 Hz. Trên cùng phương truyền sóng ta thấy 2 điểm cách nhau 15 cm dao động cùng pha nhau. Tính tốc độ truyền sóng, biết tốc độ sóng này nằm trong khoảng từ 2,8 m/s đến 3,4 m/s.

**A.** v = 2,8 m/s. **B.** v = 3 m/s. **C.** v = 3,1 m/s. **D.** v = 3,2 m/s.

1. 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

**A.** 75 cm/s. **B.** 80 cm/s. **C.** 70 cm/s. **D.** 72 cm/s.

1. Một sóng cơ học có tần số ƒ = 50 Hz, tốc độ truyền sóng là v = 150 cm/s. Hai điểm M và N trên phương truyền sóng dao động ngược pha nhau, giữa chúng có 2 điểm khác cũng dao động ngược pha với M. Khoảng cách MN là

**A.** d = 4,5 cm. **B.** d = 9 cm. **C.** d = 6 cm. **D.** d = 7,5 cm.

1. Một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước dao động điều hòa với tần số ƒ = 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 luôn dao động ngược pha nhau. Biết tốc độ truyền sóng nằm trong khoáng từ 3 m/s đến 5 m/s. Tốc độ đó là

**A.** v = 3,5 m/s. **B.** v = 4,2 m/s. **C.** v = 5 m/s. **D.** v = 3,2 m/s.

1. Một dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động theo phương vuông góc với sợi dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s. Xét một điểm M trên dây và cách A một đoạn 40 cm, người ta thấy M luôn luôn dao động lệch pha so với A một góc  = (k + 0,5)π với k là số nguyên. Tính tần số sóng, biết tần số ƒ có giá trị trong khoảng từ 8 Hz đến 13 Hz.

**A.** ƒ = 8,5 Hz. **B.** ƒ = 10 Hz. **C.** ƒ = 12 Hz. **D.** ƒ = 12,5 Hz.

1. Một nguồn sóng cơ học dao động điều hòa theo phương trình u = Acos(10πt + π/2) cm. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà tại đó dao động của hai điểm lệch pha nhau π/3 rad là 5 m. Tốc độ truyền sóng là

**A.** v = 75 m/s. **B.** v = 100 m/s. **C.** v = 6 m/s. **D.** v = 150 m/s.

1. Một sóng ngang truyền trên trục Ox được mô tả bởi phương trình u = 0,5cos(50x – 1000t) cm, trong đó x có đơn vị là cm. Tốc độ dao động cực đại của phần tử môi trường lớn gấp bao nhiêu lần tốc độ truyền sóng

**A.** 20 lần. **B.** 25 lần. **C.** 50 lần. **D.** 100 lần.

1. Một sóng ngang có phương trình dao động  cm, với d có đơn vị mét, t có đơn vị giây. Tốc độ truyền sóng có giá trị là

**A.** v = 100 cm/s. **B.** v = 10 m/s. **C.** v = 10 cm/s. **D.** v = 100 m/s.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1A** | **6A** | **11CC** | **16A** | **21A** | **26A** | **31D** | **36C** | **41D** | **46A** |
| **2C** | **7D** | **12B** | **17D** | **22C** | 27B | **32D** | **37A** | **42C** | **47B** |
| **3B** | **8C** | **13B** | **18A** | **23C** | **28A** | **33B** | **38A** | **43B** | **48B** |
| **4D** | **9B** | **14C** | **19A** | **24B** | **29A** | **34B** | **39A** | **44C** | **49A** |
| **5C** | **10D** | **15A** | **20B** | **25A** | **30A** | **35D** | **40A** | **45A** | **50C** |
| **51B** | **56B** | **61D** | **66D** | **71D** | **76B** | **81B** | **86A** | **91B** |  |
| **52D** | **57C** | **62C** | **67B** | **72D** | **77B** | **82C** | **87A** | **92D** |  |
| **53A** | **58C** | **63A** | **68A** | **73A** | **78D** | **83A** | **88D** |  |  |
| **54C** | **59D** | **64A** | **69D** | **74B** | **79B** | **84C** | **89D** |  |  |
| **55D** | **60A** | **65A** | **70B** | **75C** | **80B** | **85B** | **90D** |  |  |

# GIAO THOA SÓNG CƠ HỌC

## I. VIẾT PHƯƠNG TRÌNH TỔNG HỢP SÓNG

**Trường hợp 1: Hai nguồn A, B dao động cùng pha**

Khi đó phương trình dao động của hai nguồn là uA = uB = acos(ωt)

Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn A truyền đến là: uAM = acos(ωt - ), d1 = AM

Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn B truyền đến là: uBM = acos(ωt - ), d2 = BM

Phương trình dao động tổng hợp tại M là u = uAM + uBM = acos(ωt - ) + acos(ωt - )

Hay uM = 2acoscos

Vậy phương trình dao động tổng hợp tại M là uM = 2acoscos

Nhận xét:

* Pha ban đầu của dao động tổng hợp là φ0 = 
* Biên độ dao động tổng hợp tại M là AM = 
* Biên độ dao động tổng hợp cực đại khi  = ± 1 ⇔  = kπ ⇔ d2 - d1 = kλ

Vậy khi hiệu đường truyền bằng một số nguyên lần bước sóng thì dao động tổng hợp có biên độ cực đại và Amax = 2a.

* Biên độ dao động tổng hợp bị triệt tiêu khi  = 0 ⇔ = π +kπ ⇔ d2 - d1 = (2k+1)

Vậy khi hiệu đường truyền bằng một số nguyên lẻ lần nửa bước sóng thì dao động tổng hợp có biên độ bị triệt tiêu, Amin = 0.

**Trường hợp 2: Hai nguồn A, B dao động ngược pha**

Khi đó phương trình dao động của hai nguồn là hoặc 

Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn A truyền đến là: uAM = acos(ωt + π -)

Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn B truyền đến là: uBM = acos(ωt -)

Phương trình dao động tổng hợp tại M là u = uAM + uBM = acos(ωt + π -) + acos(ωt -)

Hay uM = 2acoscos

Vậy phương trình dao động tổng hợp tại M là uM = 2acoscos

Nhận xét:

* Pha ban đầu của dao động tổng hợp là φ0 = 
* Biên độ dao động tổng hợp tại M là AM =  = 
* Biên độ dao động tổng hợp cực đại khi  = ± 1 ⇔ + π = kπ ⇔ d2 - d1 = (2k+1)

Vậy khi hiệu đường truyền bằng một số nguyên lẻ lần nửa bước sóng thì dao động tổng hợp có biên độ cực đại, Amax = 2a.

* Biên độ dao động tổng hợp bị triệt tiêu khi  = 0⇔ + π = π + kπ ⇔ d2 - d1 = kλ

Vậy khi hiệu đường truyền bằng một số nguyên lần bước sóng thì dao động tổng hợp có biên độ bị triệt tiêu, Amin = 0.

**Trường hợp 3: Hai nguồn A, B dao động vuông pha**

Khi đó phương trình dao động của hai nguồn là hoặc 

Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn A truyền đến là: uAM = acos(ωt + -)

Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn B truyền đến là: uBM = acos(ωt -)

Phương trình dao động tổng hợp tại M là u = uAM + uBM = acos(ωt + -) + acos(ωt -)

Hay uM = 2acoscos

Vậy phương trình dao động tổng hợp tại M là uM = 2acoscos

Nhận xét:

* Pha ban đầu của dao động tổng hợp là φ0 = 
* Biên độ dao động tổng hợp tại M là AM = 
* Biên độ dao động tổng hợp cực đại khi  = ± 1 ⇔ + π = kπ ⇔ d2 - d1 = (4k -1)
* Biên độ dao động tổng hợp bị triệt tiêu khi  = 0⇔ + π = π + kπ ⇔ d2 - d1 = (4k +1)

**KẾT LUẬN:**

* Nếu hai nguồn cùng pha thì ta có các điều kiện: 
* Nếu hai nguồn ngược pha thì ta có các điều kiện: 
* Nếu hai nguồn vuông pha thì ta có các điều kiện: 

## II. QUỸ TÍCH CÁC ĐIỂM CỰC ĐẠI, CỰC TIỂU

**1. Hai nguồn cùng pha:**

* Cực đại: d2- d1 = kλ .
* Với k = 0 thì d1 = d2, quỹ tích các điểm cực đại trong trường hợp này là đường trung trực của AB.
* Với k = ± 1 ⇒ d2 - d1 = ± λ. Quỹ tích các điểm cực đại trong trường hợp này là đường cong Hypebol bậc 1, nhận A, B làm các tiểu điểm.
* Với k = ± 2 ⇒ d2 - d1 = ± 2λ . Quỹ tích các điểm cực đại trong trường hợp này là đường cong Hypebol bậc 2, nhận A, B làm các tiểu điểm…. Tương tự với k = 3, 4…
* Cực tiểu: d2- d1 = (k + 0,5)λ .
* Với → d2 - d1 = ± . Quỹ tích các điểm cực tiểu trong trường hợp này là đường cong Hypebol nhận A, B làm tiêu điểm, và nằm giữa đường trung trực của AB với đường cong Hypebol cực đại bậc 1.
* Với → d2 - d1 = ± . Quỹ tích các điểm cực tiểu trong trường hợp này là đường cong Hypebol nhận A, B làm tiêu điểm, và nằm giữa đường Hypebol cực đại bậc 1 và cực đại bậc 2.

**2. Hai nguồn ngược pha:**

Các cực đại và cực tiểu ngược lại với trường hợp của hai nguồn cùng pha.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Hiện tượng giao thoa sóng là

**A.** giao thoa của hai sóng tại một một điểm trong môi trường.

**B.** sự tổng hợp của hai dao động điều hoà.

**C.** sự tạo thành các vân hình parabon trên mặt nước.

**D.** hai sóng khi gặp nhau tại một điểm có thể tăng cường hoặc triệt tiêu nhau.

1. 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 tần số, hiệu lộ trình không đổi theo thời gian.

**C.** Hai sóng cùng chu kỳ và biên độ.

**D.** Hai sóng cùng bước sóng, biên độ.

1. Chọn câu trả lời **đúng** khi nói về sóng cơ học?

**A.** Giao thoa sóng là hiện tượng xảy ra khi hai sóng có cùng tần số gặp nhau trên mặt thoáng.

**B.** Nơi nào có sóng thì nơi ấy có hiện tượng giao thoa.

**C.** Hai sóng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian là hai sóng kết hợp.

**D.** Hai nguồn dao động có cùng phương, cùng tần số là hai nguồn kết hợp.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối tâm hai sóng có độ dài là

**A.** hai lần bước sóng. **B.** một bước sóng.

**C.** một nửa bước sóng. **D.** một phần tư bước sóng.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực tiểu 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.

1. Hai sóng kết hợp là hai sóng có

**A.** cùng tần số. **B.** cùng biên độ.

**C.** hiệu số pha không đổi theo thời gian. **D.** cùng tần số và độ lệch pha không đổi.

1. Nguồn sóng kết hợp là các nguồn sóng có

**A.** cùng tần số. **B.** cùng biên độ.

**C.** Độ lệch pha không đổi theo thời gian. **D.** Cùng tần số và hiệu số pha không đổi.

1. 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.

1. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp ngược 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.

1. Phát biểu nào sau đây là **đúng?**

**A.** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai sóng chuyển động ngược chiều nhau.

**B.** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

**C.** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ.

**D.** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng tần số, cùng pha.

1. 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.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp cùng pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn d1, d2 dao động với biên độ cực tiểu là

**A.** d2 – d1 = kλ/2. **B.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/2. **C.** d2 – d1 = kλ. **D.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/4.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp A, B cùng pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn d1, d2 dao động với biên độ cực đại là

**A.** d2 – d1 = kλ/2. **B.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/2. **C.** d2 – d1 = kλ. **D.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/4.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp ngược pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn d1, d2 dao động với biên độ cực tiểu là

**A.** d2 – d1 = kλ/2. **B.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/2. **C.** d2 – d1 = kλ. **D.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/4.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp A, B ngược pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn d1, d2 dao động với biên độ cực đại là

**A.** d2 – d1 = kλ/2 **B.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/2. **C.** d2 – d1 = kλ **D.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/4.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A, B dao động với các phương trình uA = Acos( t) cm, uB = Acos( t + π/2) cm. Tại điểm M cách các nguồn d1, d2 dao động với biên độ cực đại khi

**A.** d2 – d1 = kλ. **B.** d2 – d1 = (2k – 1)λ/2. **C.** d2 – d1 = (4k + 1)λ/4. **D.** d2 – d1 = (4k – 1)λ/4.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A, B dao động với các phương trình uA = Acos( t) cm, uB = Acos( t + π/2) cm. Tại điểm M cách các nguồn d1, d2 dao động với biên độ cực tiểu khi

**A.** d2 – d1 = kλ **B.** d2 – d1 = (2k – 1)λ/2. **C.** d2 – d1 = (4k + 1)λ/4 **D.** d2 – d1 = (4k – 1)λ/4.

1. Điều kiện để tại điểm M cách các nguồn A, B (dao động vuông pha với nhau) sóng có biên độ cực đại là

**A.** d2 – d1 = (2k – 1)λ/2. **B.** d2 – d1 = (4k – 3)λ/2. **C.** d2 – d1 = (2k + 1)λ/4. **D.** d2 – d1 = (4k – 5)λ/4.

1. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là uA = uB = acos( t) thì biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M (với MA = d1 và MB = d2) là

**A.  B.  C.  D. **

1. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là uA = acos(ωt + π), uB = acos(ωt) thì biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M (với MA = d1 và MB = d2) là

**A.  B. **

**C.  D. **

1. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là uA = acos(ωt + π/2), uB = acos(ωt) thì biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M (với MA = d1 và MB = d2) là

**A.  B. **

**C.  D. **

1. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là uA = acos(ωt + π), uB = acos(ωt) thì pha ban đầu của sóng tổng hợp tại M (với MA = d1 và MB = d2) là

**A.  B.  C.  D. **

1. Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau với biên độ a, bước sóng là 10 cm. Điểm M cách A một khoảng 25 cm, cách B một khoảng 5 cm sẽ dao động với biên độ là

**A.** 2a. **B.** A. **C.** –2a. **D.** 0.

1. Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau với biên độ a, bước sóng là 10 cm. Điểm N cách A một khoảng một khoảng 25cm, cách B một khoảng 10cm sẽ dao động với biên độ là

**A.** 2a. **B.** A. **C.** –2a. **D.** 0.

1. Hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng tần số ƒ = 30 Hz, cùng biên độ a = 2 cm nhưng ngược pha nhau. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ truyền sóng v = 90 cm/s. Biên độ dao động tổng hợp tại điểm M cách A, B một đoạn AM = 15 cm, BM = 13 cm bằng

**A.** 2 cm. **B.** 2 (cm). **C.** 4 cm. **D.** 0 cm.

1. Hai điểm A và B cách nhau 10 cm trên mặt chất lỏng dao động với phương trình uA = uB = 2cos(100πt) cm, tốc độ truyền sóng là v = 100 cm/s. Phương trình sóng tại điểm M nằm trên đường trung trực của AB là

**A.** uM = 4cos(100πt – πd) cm. **B.** uM = 4cos(100πt + πd) cm.

**C.** uM = 2cos(100πt – πd) cm. **D.** uM = 4cos(100πt – 2πd) cm.

1. Cho hai nguồn kết hợp A, B dao động với các phương trình uA = uB = 2sin(10πt) cm. Tốc độ truyền sóng là v = 3 m/s. Phương trình sóng tại M cách A, B một khoảng lần lượt d1 = 15 cm, d2 = 20 cm là

**A. **cm. **B. **cm.

**C. **cm. **D. **

1. Trong quá trình giao thoa sóng, dao động tổng hợp tại M chính là sự tổng hợp của các sóng thành phần. Gọi ∆φ là độ lệch pha của hai sóng thành phần. Biên độ dao động tại M đạt cực đại khi ∆φ có giá trị

**A.** ∆φ = 2nπ. **B.** ∆φ = (2n + 1)π. **C.** ∆φ = (2n + 1)π/2. **D.** ∆φ = (2n + 1)/2.

1. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 20 Hz, tại một điểm M cách A và B lần lượt là 16 cm và 20 cm, sóng có biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu?

**A.** v = 20 cm/s. **B.** v = 26,7 cm/s. **C.** v = 40 cm/s. **D.** v = 53,4 cm/s.

1. Trong thí nghiệm tạo vân giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số ƒ = 13Hz và dao động cùng pha. Tại một điểm M cách A và B những khoảng d1 = 12 cm; d2 = 14 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực không có dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu?

**A.** v = 26 m/s. **B.** v = 26 cm/s. **C.** v = 52 m/s. **D.** v = 52 cm/s.

1. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số ƒ = 14Hz và dao động cùng pha. Tại điểm M cách nguồn A, B những khoảng d1 = 19 cm, d2 = 21 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB chỉ có duy nhất một cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước có giá trị là

**A.** v = 28 m/s. **B.** v = 7 cm/s. **C.** v = 14 cm/s. **D.** v = 56 cm/s.

1. Trong thí nghiệm giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha với cùng tần số ƒ = 15 Hz. Tại điểm M cách nguồn A, B những khoảng d1 = 22 cm, d2 = 25 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai đường dao động với biên độ cực tiểu. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước có giá trị là

**A.** v = 24 m/s. **B.** v = 22,5 cm/s. **C.** v = 15 cm/s. **D.** v = 30 cm/s.

1. Sóng trên mặt nước tạo thành do 2 nguồn kết hợp A và M dao động với tần số 15 Hz. Người ta thấy sóng có biên độ cực đại thứ nhất kể từ đường trung trực của AM tại những điểm có hiệu khoảng cách đến A và M bằng 2 cm. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước

**A.** 13 cm/s. **B.** 15 cm/s. **C.** 30 cm/s. **D.** 45 cm/s.

1. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số ƒ = 16 Hz tại M cách các nguồn những khoảng 30 cm và 25,5 cm thì dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 2 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng bằng:

**A.** 13 cm/s. **B.** 26 cm/s. **C.** 52 cm/s. **D.** 24 cm/s.

1. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số ƒ = 15 Hz và cùng pha. Tại một điểm M cách A, B những khoảng d1 = 16 cm, d2 = 20 cm sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

**A.** v = 24 cm/s. **B.** v = 20 cm/s. **C.** v = 36 cm/s. **D.** v = 48 cm/s.

1. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp S1 và S2 dao động với tần số 15 Hz và dao động cùng pha. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Với điểm M cách các nguồn khoảng d1, d2 nào dưới đây sẽ dao động với biên độ cực đại?

**A.** d1 = 25 cm và d2 = 20 cm. **B.** d1 = 25 cm và d2 = 21 cm.

**C.** d1 = 25 cm và d2 = 22 cm. **D.** d2 = 20 cm và d2 = 25 cm.

1. Trong thí nghiệm về giao thoa trên mặt nước, 2 nguồn kết hợp đồng pha có ƒ = 15 Hz, v = 30 cm/s. Với điểm N có d1, d2 nào dưới đây sẽ dao động với biên độ cực tiểu? (d1 = S1N, d2 = S2N)

**A.** d1 = 25 cm, d2 = 23 cm. **B.** d1 = 25 cm, d2 = 21 cm.

**C.** d1 = 20 cm, d2 = 22 cm. **D.** d1 = 20 cm, d2 = 25 cm.

1. Chọn phát biểu **đúng** về ý nghĩa của hiện tượng giao thoa sóng?

**A.** Có thể kết luận đối tượng đang nghiên cứu có bản chất sóng.

**B.** Có thể kết luận đối tượng đang nghiên cứu có bản chất hạt.

**C.** Có thể kết luận đối tượng đang nghiên cứu vừa có bản chất sóng, vừa có bản chất hạt.

**D.** Có thể kết luận đối tượng đang nghiên cứu không có bản chất sóng.

ĐÁP ÁN

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1D | 6D | 11D | 16D | 21D | 26A | 31C | 36B |
| 2A | 7D | 12B | 17C | 22B | 27A | 32D | 37D |
| 3C | 8A | 13C | 18D | 23A | 28A | 33C | 38A |
| 4C | 9B | 14C | 19C | 24D | 29A | 34D |  |
| 5C | 10D | 15B | 20B | 25B | 30B | 35A |  |

# ỨNG DỤNG CỦA GIAO THOA SÓNG CƠ HỌC

## I. TÌM SỐ ĐIỂM DAO ĐỘNG VỚI BIÊN ĐỘ CỰC ĐẠI

**1. Hai nguồn dao động cùng pha**

Giả sử M là một điểm dao động với biên độ cực đại trên AB, do hai nguồn dao động cùng pha nên có d2 – d1 = kλ. Mặt khác lại có d2 + d1 = AB

Từ đó ta có hệ phương trình  (\*)

Do M nằm trên đoạn AB nên có 0 ≤ d2 ≤ AB 0 ≤ + ≤ AB 

Số các giá trị k nguyên thỏa mãn hệ thức trên chính là số điểm dao động với biên độ cực đại cần tìm.

Với những giá trị k tìm được thì hệ thức (\*) cho phép xác định vị trí các điểm M trên AB.

**2. Hai nguồn dao động ngược pha**

Giả sử M là một điểm dao động với biên độ cực đại trên AB, do hai nguồn ngược pha nên ta có

d2 – d1 = (2k + 1)λ/2. Mặt khác lại có d2 + d1 = AB.

Từ đó ta có hệ phương trình  (\*\*)

Do M nằm trên đoạn AB nên có 0 ≤ d2 ≤ AB 0 ≤ + ≤ AB 

Số các giá trị k nguyên thỏa mãn hệ thức trên chính là số điểm dao động với biên độ cực đại cần tìm.

Với những giá trị k tìm được thì hệ thức (\*\*) cho phép xác định vị trí các điểm M trên AB.

**3. Hai nguồn dao động vuông pha**

Giả sử M là một điểm dao động với biên độ cực đại trên AB, do hai nguồn dao động vuông pha pha nên ta có d2 – d1 = (4k – 1)λ/4. Mặt khác lại có d2 + d1 = AB.

Từ đó ta có hệ phương trình  (\*\*\*)

Do M nằm trên đoạn AB nên có 0 ≤ d2 ≤ AB 0 ≤ + ≤ AB 

Số các giá trị k nguyên thỏa mãn hệ thức trên chính là số điểm dao động với biên độ cực đại cần tìm.

Với những giá trị k tìm được thì hệ thức (\*\*\*) cho phép xác định vị trí các điểm M trên AB.

Nhận xét:

* Từ hệ thức (\*) ta tính được khoảng cách giữa hai vân giao thoa cực đại gần nhau nhất (cũng chính là vị trí của hai điểm M gần nhau nhất dao động với biên độ cực đại) là



Tương tự, khoảng cách giữa hai vân cực tiểu gần nhau nhất cũng là λ/2. Khoảng cách giữa một vân cực đại và một vân cực tiểu gần nhau nhất là λ/4. Từ đó chúng ta có thể tìm nhanh được số cực đại trên đoạn AB.

* Khi hai nguồn dao động cùng pha thì trung trực của AB là đường cực đại, hai nguồn dao động ngược pha thì trung trực của AB là đường dao động cực tiểu. Còn hai nguồn vuông pha thì không xác định được.

**Ví dụ 1.** Thực hiện giao thoa trên mặt chất lỏng với hai nguồn S1 và S2 giống nhau cách nhau 13 cm. Phương trình dao động tại A và B là uA = uB = 2cos(40πt) cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là v = 0,8 m/s. Biên độ sóng không đổi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S1S2 là

A. 7 B. 12 C. 10 D. 5

Hướng dẫn giải:

Ta có λ = v/ƒ = 80/20 = 4 cm.

Do hai nguồn cùng pha nên số điểm dao động với biên độ cực đại thỏa mãn

 ⇔ - ≤ k ≤ ⇔ k = 0; ± 1; ± 2; ± 3

Vậy trên AB có 7 điểm dao động với biên độ cực đại ⇔ chọn A.

Nhận xét: Ngoài cách trên chúng ta có thể làm cách khác nhanh hơn như sau:

Do A, B dao động cùng pha nên trung trực của AB là một đường cực đại, giữa hai cực đại liên tiếp cách nhau 2 cm, (nửa bước sóng) nên xét về một phía của đường trung trực AB (có khoảng cách là 6,5 cm) có 3 cực đại.

Vậy trên AB có 3.2 + 1 = 7 cực đại.

## II. TÌM SỐ ĐIỂM DAO ĐỘNG VỚI BIÊN ĐỘ CỰC TIỂU

**1. Hai nguồn dao động cùng pha**

Giả sử M là một điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB, do hai nguồn dao động cùng pha nên có d2 – d1 = kλ. Mặt khác lại có d2 + d1 = AB

Từ đó ta có hệ phương trình  (\*)

Do M nằm trên đoạn AB nên có 0 ≤ d2 ≤ AB 0 ≤ + ≤ AB 

**2. Hai nguồn dao động ngược pha**

Giả sử M là một điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB, do hai nguồn dao động ngược pha nên có d2 – d1 = kλ. Mặt khác lại có d2 + d1 = AB

Từ đó ta có hệ phương trình  (\*)

Do M nằm trên đoạn AB nên có 0 ≤ d2 ≤ AB 0 ≤ + ≤ AB 

**3. Hai nguồn dao động vuông pha**

Giả sử M là một điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB, do hai nguồn dao động vuông pha pha nên ta có d2 – d1 = (4k + 1)λ/4. Mặt khác lại có d2 + d1 = AB.

Từ đó ta có hệ phương trình  (\* \* \*)

Do M nằm trên đoạn AB nên có 0 ≤ d2 ≤ AB 0 ≤ + ≤ AB 

**Ví dụ.** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 50 mm dao động với phương trình uA = uB = Acos(200πt) mm. Xét về cùng một phía với đường trung trực của AB ta thấy vân giao thoa bậc k đi qua điểm M thỏa mãn MA – MB = 12 mm và vân giao thoa bậc (k + 3) cùng loại với vân giao thoa bậc k, (tức là cùng là vân cực đại hoặc cùng là vân cực tiểu) đi qua điểm M’ có M’A – M’B = 36 mm.

a) Tính giá trị của λ, v.

b) Điểm gần nhất dao động cùng pha với hai nguồn nằm trên đường trung trực của AB cách A bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

a) Ta xét hai trường hợp:

**Trường hợp 1:** M và M’ cùng là các điểm dao động với biên độ cực đại. Do hai nguồn cùng pha nên ta có ⇒ = 3 ⇔ k = ⇒ Loại.

**Trường hợp 2:** M và M’ cùng là các điểm dao động với biên độ cực tiểu. Do hai nguồn cùng pha nên ta có ⇒=3 ⇔ k = 1

Thay k = 1 vào ta tìm được λ = 12 mm v = λ.ƒ = 12.100 = 1200 mm/s = 1,2 m/s.

b) Gọi N là một điểm nằm trên đường trung trực của AB nên d1 = d2

Khi đó pha ban đầu của N là φ0 = , d1 = d2 = d

Độ lệch pha của N với hai nguồn là Δφ = 0 - φ0 = 

Để điểm N dao động cùng pha với hai nguồn thì:

Δφ = k2π ⇔ = k2π ⇔ d = kλ ⇒ dmin = λ = 12 mm.

Vậy điểm N gần nhất mà dao động cùng pha với hai nguồn cách A và B một khoảng là 12 mm.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Tại hai điểm O1, O2 cách nhau 48 cm trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình u1 = 5sin(100πt) mm và u2 = 5sin(100πt + π) mm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 2m/s. Coi biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền sóng. Trên đoạn O1O2 có số cực đại giao thoa là

**A.** 24. **B.** 23. **C.** 25. **D.** 26.

1. Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha với tần số ƒ = 40 Hz, tốc độ truyền sóng v = 60 cm/s. Khoảng cách giữa hai nguồn sóng là 7 cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại giữa A và B là:

**A.** 7. **B.** 8. **C.** 10. **D.** 9.

1. Hai điểm S1, S2 trên mặt chất lỏng, cách nhau 18,1 cm, dao động cùng pha với tần số 20 Hz. Tốc độ truyền sóng là 1,2 m/s. Giữa S1 và S2 có số gợn sóng hình hypebol mà tại đó biên độ dao động cực tiểu là

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

1. Dùng một âm thoa có tần số rung 100 Hz, người ta tạo ra tại hai điểm A, B trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha. Khoảng cách AB = 2 cm, tốc độ truyền pha của dao động là 20 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AB là

**A.** 19. **B.** 20. **C.** 21. **D.** 22.

1. Trên mặt chất lỏng tại có hai nguồn kết hợp A, B dao động với chu kỳ 0,02 (s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là v = 15 cm/s. Trạng thái dao động của M1 cách A, B lần lượt những khoảng d1 = 12 cm, d2 = 14,4 cm và của M2 cách A, B lần lượt những khoảng d1’= 16,5 cm, d2’= 19,05 cm là

**A.** M1 và M2 dao động với biên độ cực đại.

**B.** M1 đứng yên không dao động và M2 dao động với biên độ cực đại.

**C.** M1 dao động với biên độ cực đại và M2 đứng yên không dao động.

**D.** M1 và M2 đứng yên không dao động.

1. Tại hai điểm A và B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động theo phương thẳng đứng. Có sự giao thoa của hai sóng này trên mặt nước. Tại trung điểm của đoạn AB, phần tử nước dao động với biên độ cực đại. Hai nguồn sóng đó dao động

**A.** lệch pha nhau góc π/3 (rad). **B.** cùng pha nhau.

**C.** ngược pha nhau. **D.** lệch pha nhau góc π/2 (rad).

1. Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, tốc độ của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đọan MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Tốc độ truyền sóng trong môi trường này là:

**A.** v = 2,4 m/s. **B.** v = 1,2 m/s. **C.** v = 0,3 m/s. **D.** v = 0,6 m/s.

1. Hai nguồn kết hợp S1,S2 cách nhau 10 cm, có chu kì sóng là T = 0,2 (s). Tốc độ truyền sóng trong môi trường là v = 25 cm/s. Số cực đại giao thoa trong khoảng S1S2,(kể cả S1, S2) là

**A.** 4. **B.** 3. **C.** 5. **D.** 7.

1. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa nguồn sóng kết hợp O1, O2 là 8,5 cm, tần số dao động của hai nguồn là ƒ = 25 Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là v = 10 cm/s. Xem biên độ sóng không giảm trong quá trình truyền đi từ nguồn. Số gợn sóng quan sát được trên đoạn O1O2 là

**A.** 51. **B.** 31. **C.** 21. **D.** 43.

1. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa nguồn sóng kết hợp O1, O2 là 36 cm, tần số dao động của hai nguồn là ƒ = 5 Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là v = 40 cm/s. Xem biên độ sóng không giảm trong quá trình truyền đi từ nguồn. Số điểm cực đại trên đoạn O1O2 là

**A.** 21. **B.** 11. **C.** 17. **D.** 9.

1. Thực hiện giao thoa trên mặt chất lỏng với hai nguồn S1 và S2 giống nhau cách nhau 13 cm. Phương trình dao động tại S1 và S2 là u = 2cos(40πt) cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là v = 0,8 m/s. Biên độ sóng không đổi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S1S2 là

**A.** 7. **B.** 12. **C.** 10. **D.** 5.

1. Tại S1, S2 có 2 nguồn kết hợp trên mặt chất lỏng với u1 = 0,2cos(50πt) cm và u2 = 0,2cos(50πt + π) cm. Biên độ sóng tổng hợp tại trung điểm S1S2 có giá trị bằng

**A.** 0,2 cm. **B.** 0,4 cm. **C.** 0 cm. **D.** 0,6 cm.

1. Tại hai điểm A và B cách nhau 9 cm có 2 nguồn sóng cơ kết hợp có tần số ƒ = 50 Hz, tốc độ truyền sóng v = 1 m/s. Số gợn cực đại đi qua đoạn thẳng nối A và B là

**A.** 5. **B.** 7. **C.** 9. **D.** 11.

1. Thực hiện giao thoa trên mặt chất lỏng với hai nguồn S1 và S2 giống nhau cách nhau 13 cm. Phương trình dao động tại S1 và S2 là u = 2cos(40πt) cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là v = 0,8 m/s. Biên độ sóng không đổi. Khoảng cách gần nhất giữ hai điểm dao động cực đại nằm trên đoạn S1S2 bằng

**A.** 2 cm. **B.** 4 cm. **C.** 6 cm. **D.** 8 cm.

1. Hai nguồn kết hợp S1, S2 cách nhau 10 cm, có chu kì sóng là T = 0,2 (s). Tốc độ truyền sóng trong môi trường là v = 25 cm/s. Số cực đại giao thoa trong khoảng S1S2 là

**A.** 4. **B.** 3. **C.** 5. **D.** 7.

1. Cho hai nguồn kếp hợp S1, S2 giống hệt nhau, cách nhau 5 cm, thì trên đoạn S1S2 quan sát được 9 cực đại giao thoa. Nếu giảm tần số đi hai lần thì quan sát được bao nhiêu cực đại giao thoa?

**A.** 5. **B.** 7. **C.** 3. **D.** 17.

1. Tại hai điểm S1 và S2 cách nhau 10 cm trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng dao động theo phương thẳng đứng với các phương trình lần lượt là u1 = 0,2cos(50πt ) cm và u2 = 0,2cos(50πt + π) cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là v = 0,5 m/s. Xác định số điểm có biên độ dao động cực đại trên đoạn thẳng S1S2.

**A.** 11. **B.** 13. **C.** 21. **D.** 10.

1. Âm thoa điện gồm hai nhánh dao động với tần số ƒ = 100 Hz, chạm vào mặt nước tại hai điểm S1, S2. Khoảng cách S1S2 = 9,6 cm. Tốc độ truyền sóng nước là v = 1,2 m/s. Số gợn sóng trong khoảng giữa S1 và S2 là

**A.** 8 gợn sóng. **B.** 14 gợn sóng. **C.** 15 gợn sóng. **D.** 17 gợn sóng.

1. Hai mũi nhọn S1, S2 cách nhau một khoảng d = 8,6 cm, dao động với phương trình u1 = acos(100 t) cm, u2 = acos(100πt + π/2) cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là v = 40 cm/s. Số các gợn lồi trên đoạn S1, S2.

**A.** 22. **B.** 23. **C.** 24. **D.** 25.

1. Hai thanh nhỏ gắn trên cùng một nhánh âm thoa chạm vào mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau 4 cm. Âm thoa rung với tần số 400 Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là v = 1,6 m/s. Giữa hai điểm A và B có bao nhiên gợn sóng và bao nhiêu điểm đứng yên?

**A.** 10 gợn, 11 điểm đứng yên. **B.** 19 gợn, 20 điểm đứng yên.

**C.** 29 gợn, 30 điểm đứng yên. **D.** 9 gợn, 10 điểm đứng yên.

1. Tại hai điểm S1, S2 cách nhau 5 cm trên mặt nước đặt hai nguồn kết hợp phát sóng ngang cùng tần số ƒ = 50 Hz và cùng pha. Tốc độ truyền sóng trong nước là 25 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hai điểm M, N nằm trên mặt nước với S1M = 14,75 cm, S2M = 12,5 cm và S1N = 11 cm, S2N = 14 cm. Kết luận nào là **đúng**?

**A.** M dao động biên độ cực đại, N dao động biên độ cực tiểu.

**B.** M, N dao động biên độ cực đại.

**C.** M dao động biên độ cực tiểu, N dao động biên độ cực đại.

**B.** M, N dao động biên độ cực tiểu.

1. Hai nguồn phát sóng điểm M, N cách nhau 10 cm dao động ngược pha nhau, cùng tần số là 20 Hz cùng biên độ là 5 mm và tạo ra một hệ vân giao thoa trên mặt nước. Tốc độ truyền sóng là 0,4 m/s. Số các điểm có biên độ 5 mm trên đường nối hai nguồn là

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

1. Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau được đặt cách nhau một khoảng cách x trên đường kính của một vòng tròn bán kính R, (x << R) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng và x = 5,2λ. Tính số điểm dao động cực đại trên vòng tròn.

**A.** 20. **B.** 22. **C.** 24. **D.** 26.

1. Dùng một âm thoa có tần số rung ƒ =100 Hz người ta tạo ra tại hai điểm S1, S2 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.

1. Hai nguồn sóng kết hợp A, B trên mặt nước cùng dao động với phương trình u = Acos(100πt) cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là v = 40 cm/s. Xét điểm M trên mặt nước có AM = 9 cm và BM = 7 cm. Hai dao động tại M do hai sóng từ A và B truyền đến là hai dao động

**A.** cùng pha. **B.** ngược pha. **C.** lệch pha 900. **D.** lệch pha 1200.

1. Trên mặt nước phẳng lặng có hai nguồn điểm dao động S1 và S2. Biết S1S2 = 10 cm, tần số và biên độ dao động của S1, S2 là ƒ = 120 Hz, a = 0,5 cm. Khi đó trên mặt nước, tại vùng giữa S1 và S2 người ta quan sát thấy có 5 gợn lồi và những gợn này chia đoạn S1S2 thành 6 đoạn mà hai đoạn ở hai đầu chỉ dài bằng một nữa các đoạn còn lại. Bước sóng λ có giá trị là

**A.** λ = 4 cm. **B.** λ = 8 cm. **C.** λ = 2 cm. **D.** λ = 6 cm.

1. Hai điểm O1, O2 trên mặt nước dao động cùng biên độ, cùng pha. Biết O1O2 = 3 cm. Giữa O1 và O2 có một gợn thẳng và 14 gợn dạng hypebol mỗi bên. Khoảng cách giữa O1 và O2 đến gợn lồi gần nhất là 0,1 cm. Biết tần số dao động ƒ = 100 Hz. Bước sóng λ có giá trị là

**A.** λ = 0,4 cm. **B.** λ = 0,6 cm. **C.** λ = 0,2 cm. **D.** λ = 0,8 cm.

1. Hai điểm O1, O2 trên mặt nước dao động cùng biên độ, cùng pha. Biết O1O2 = 3 cm. Giữa O1 và O2 có một gợn thẳng và 14 gợn dạng hypebol mỗi bên. Khoảng cách giữa O1 và O2 đến gợn lồi gần nhất là 0,1 cm. Biết tần số dao động ƒ = 100 Hz. Tốc độ truyền sóng có giá trị là

**A.** v = 10 cm/s. **B.** v = 20 cm/s. **C.** v = 40 cm/s. **D.** v = 15 cm/s.

1. Một âm thoa có tần số rung ƒ = 100 Hz người ta tạo ra tại hai điểm S1, S2 trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha. Một hệ gợn lồi xuất hiện gồm một gợn thẳng là trung trực của đoạn S1S2 và 14 gợn dạng hypebol mỗi bên, khoảng cách giữa hai gợn ngoài cùng đo dọc theo S1, S2 là 2,8 cm. Tính tốc độ truyền pha của dao động trên mặt nước là

**A.** v = 20 cm/s. **B.** v = 15 cm/s. **C.** v = 30 cm/s. **D.** v = 20 m/s.

1. Có 2 nguồn sóng kết hợp S1 và S2 dao động cùng biên độ, cùng pha và S1S2 = 2,1 cm. Khoảng cách giữa 2 cực đại ngoài cùng trên đoạn S1S2 là 2 cm. Biết tần số sóng ƒ = 100 Hz. Tốc độ truyền sóng là v = 20 cm/s. Trên mặt nước quan sát được số đường cực đại mỗi bên của đường trung trực S1S2 là

**A.** 10. **B.** 20. **C.** 40. **D.** 5.

1. Trong thí nghiệm về giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng tần số ƒ = 10 Hz và cùng pha. Vận tốc truyền sóng trên mặt nuớc là v = 30 cm/s. Tại một điểm M cách các nguồn A, B những đoạn d1 = MA = 31 cm và d2 = MB = 25 cm là vân cực đại hay vân đứng yên thứ mấy tính từ đường trung trực của AB?

**A.** Đứng yên thứ 2. **B.** Cực đại thứ 2. **C.** Đứng yên thứ 3. **D.** Cực đại thứ 3.

1. Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Tốc độ truyền sóng trong môi trường này có giá trị là

**A.** v = 0,3 m/s. **B.** v = 0,6 m/s. **C.** v = 2,4 m/s. **D.** v = 1,2 m/s.

1. Trong thí nghiệm về giao thoa trên mặt nước gồm 2 nguồn kết hợp S1, S2 có cùng ƒ = 20 Hz tại điểm M cách S1 khoảng 25 cm và cách S2 khoảng 20,5 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của S1S2 còn có 2 cực đại khác. Cho S1S2 = 8 cm. Số điểm có biên độ cực tiểu trên đoạn S1S2 là

**A.** 8. **B.** 12. **C.** 10. **D.** 20.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, 2 nguồn điểm A,B phát sóng có bước sóng, cùng pha cùng biên độ. Người ta quan sát được trên đoạn AB có 5 điểm dao động cực đại (A, B không phải là cực đại giao thoa). Số điểm dao động cực đại trên đường tròn đường kính AB là

**A.** 12. **B.** 8. **C.** 10. **D.** 5.

1. Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 50 mm dao động với các phương trình x1 = Acos(200πt) cm và x2 = Acos(200πt – π/2) cm trên mặt thoáng của thuỷ ngân. Xét về một phía của đường trung trực của AB, người ta thấy vân lồi bậc k đi qua điểm M có MA – MB = 12 (mm) và vân lồi bậc (k + 3) đi qua điểm N có hiệu NA – NB = 36 (mm). Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn AB là:

**A.** 12. **B.** 13. **C.** 11. **D.** 14.

1. Hai nguồn kết hợp A và B dao động trên mặt nước theo các phương trình u1 = 2cos(100πt + π/2) cm; u2 = 2cos(100πt) cm. Khi đó trên mặt nước, tạo ra một hệ thống vân giao thoa. Quan sát cho thấy, vân bậc k đi qua điểm P có hiệu số PA – PB = 5 cm và vân bậc (k + 1), (cùng loại với vân k) đi qua điểm P’ có hiệu số P’A – P’B = 9 cm. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước, các vân nói trên là vân cực đại hay cực tiểu?

**A.** v = 150 cm/s, là vân cực tiểu. **B.** v = 180 cm/s, là vân cực tiểu.

**C.** v = 250 cm/s, là vân cực đại. **D.** v = 200 cm/s, là vân cực tiểu.

ĐÁP ÁN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1A | 6B | 11A | 16A | 21C | 26A | 31B | 36D | 41 | 46 |
| 2C | 7B | 12C | 17D | 22A | 27C | 32D | 37 | 42 | 47 |
| 3D | 8C | 13C | 18C | 23B | 28B | 33C | 38 | 43 | 48 |
| 4B | 9D | 14A | 19A | 24D | 29A | 34B | 39 | 44 | 49 |
| 5C | 10D | 15B | 20B | 25B | 30A | 35C | 40 | 45 | 50 |

# MỘT SỐ BÀI TOÁN VỀ GIAO THOA SÓNG MỞ RỘNG

## I. TÌM SỐ ĐIỂM DAO ĐỘNG VỚI BIÊN ĐỘ CỰC ĐẠI HOẶC CỰC TIỂU TRÊN ĐOẠN KHÔNG PHẢI ĐƯỜNG NỐI HAI NGUỒN SÓNG

**Bài toán:**

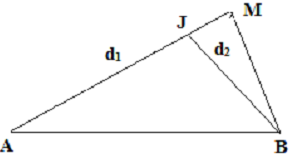
Cho hai nguồn sóng kết hợp A, B. M là điểm không thuộc AB và cách A, B các khoảng cho trước. Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại hoặc cực tiểu trên MA.

**Cách giải:**

*Cách 1: Phương pháp đại số*

Giả sử ta cần tìm số cực đại, cực tiểu trên đoạn MA (hoặc MB thì cũng tương tự). Xác định tính chất của các nguồn A, B.

* Nếu hai nguồn cùng pha thì điều kiện cực đại là d2 – d1 = kλ, và cực tiểu là d2 – d1 = (k + 0,5)λ
* Nếu hai nguồn ngược pha thì điều kiện cực đại là d2 – d1 = (k + 0,5)λ, và cực tiểu là d2 – d1 = kλ

Gọi J là điểm trên AM, cách các nguồn các khoảng d1, d2 và có đường cực đại hoặc cực tiểu qua J.

Xét khi J ≡ A ⇒  ⇒ d2 - d1 = AB

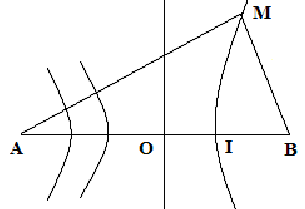
Xét khi J ≡ M ⇒  ⇒ d2 - d1 = MB-MA

Khi đó ta có MB - MA ≤ d2 - d1 ≤ AB ⇔ 

Giải hệ phương trình trên ta được số các giá trị k nguyên. Đó chính là số điểm cần tìm trên MA.

*Cách giải được áp dụng tương tự khi tìm số điểm trên MB.*

*Cách 2: Phương pháp hình học*

* Xác định tính chất của các nguồn A, B. Nếu hai nguôn cùng pha thì trung trực của AB là đường dao động cực đại, khi hai nguồn dao động ngược pha thì trung trực của AB là đường dao động cực tiểu.
* Khoảng cách giữa hai đường cực đại hoặc hai cực tiểu liên tiếp là λ/2, khoảng cách giữa một cực đại và một cực tiểu gần nhau nhất là λ/4.
* Gọi I là giao điểm của đường cực đại hoặc cực tiểu qua M với đường AB, khi đó ta có điều kiện 

Từ hệ phương trình trên ta tìm được IA, IB. Khi đó, số cực đại hoặc cực tiểu trên MA chính là số cực đại, cực tiểu trên IA. Tương tự, nếu tìm số cực đại, cực tiểu trên MB thì ta tìm trên IB.

* Nếu M không phải là đường cực đại hoặc cực tiểu thì I là giao điểm của đường cực đại hoặc cực tiểu gần M nhất, khi đó ta có điều kiện 

Giải hệ phương trình trên ta cũng tìm được IA, IB. Khi đó, số cực đại hoặc cực tiểu trên MA chính là số cực đại, cực tiểu trên IA. Tương tự, nếu tìm số cực đại, cực tiểu trên MB thì ta tìm trên IB.

**Ví dụ 1. (Đề thi Đại học năm 2010):**

Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình uA = 2cos(40πt) mm và uB = 2cos(40πt + π) mm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là:

**A.** 19 **B.** 18 **C.** 17 **D.** 20

Hướng dẫn giải:

*Cách 1: Phương pháp đại số*

Hai nguồn A, B dao động ngược pha nên điều kiện cực đại là d2 - d1 = (k + 0,5)λ, và đường trung trực của AB là đường dao động với biên độ cực tiểu.

Gọi J là một điểm trên BM (cách các nguồn lần lượt là d1 và d2 như hình vẽ) và dao động với biên độ cực đại.

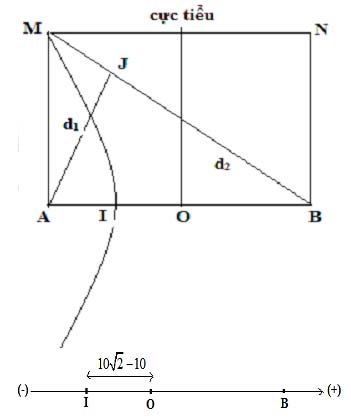
Hình vuông AMNB có cạnh bằng 20 cm nên BM = 20 cm.

Khi đó ta có  ⇒ 20 ≤ d2 - d1 ≤ 20 -20 ⇔ 20 ≤ (k+0,5λ) ≤ 20 -20

Giải bất phương trình kép trên ta được - 13,8 ≤ k ≤ 5,02 ⇒ Có 19 giá trị của k tức là có 19 điểm dao động với biên độ cực đại trên MB.

*Cách 2: Phương pháp hình học*

Do hai nguồn ngược pha nên trung trực của AB là cực tiểu. Từ giả thiết ta có λ = v/ƒ = 1,5 cm.

Giữa hai cực đại liên tiếp cách nhau λ/2 và khoảng cách giữa cực đại, cực tiểu liên tiếp là λ/4 = 0,375 cm. Gọi I là điểm trên AB sao cho đường cực đại đi qua gần M

nhất. Sử dụng phép tính gần đúng ta được

→ 

Ta nhận thấy rằng chỉ có cực đại trên IB thì mới có cực đại trên MB, nên để tìm cực đại trên MB ta tìm trên IB.

Các cực đại cách nhau 0,75 cm, trung trực của AB là cực tiểu nên cực đại gần trung trực nhất cách trung trực 0,375 cm.

Chọn O làm gốc tọa độ, chiều OB là chiều dương, khi đó tọa độ các cực đại trên IB thỏa mãn:

10 - 10 < 0,375 + 0,75k < 10

⇔ - 6,02 < k < 12,83

Có 19 giá trị k nguyên thỏa mãn, vậy trên MB có 19 cực đại.

Nhận xét:

Nhìn qua ta thấy cách 2 có vẻ dài hơn khá nhiều so với cách 1, tuy nhiên thực tế làm bài thi thì chúng ta nên làm theo cách hai, vì nó trực quan hơn và chỉ cần các bạn nắm được khoảng cách giữa các cực đại, cực tiểu thì chỉ dùng thao tác bấm máy chúng ta có thể giải quyết được ngay bài toán.

**Ví dụ 2.** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 16 cm dao động cùng pha. C là điểm nằm trên đường dao động cực tiểu, giữa đường cực tiểu qua C và trung trực của AB còn có một đường dao động cực đại. Biết rằng AC = 17,2 cm; BC = 13,6 cm. Số đường dao động cực đại trên AC là

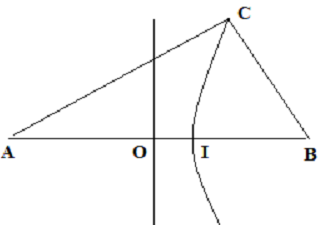
A. 16 B. 6 C. 5 D. 8

Hướng dẫn giải:

Hai nguồn A, B dao động cùng pha nên điều kiện cực tiểu d2 – d1 = (k + 0,5)λ và đường trung trực của AB là đường dao động với biên độ cực đại.

Giữa C và trung trực AB có một đường cực đại nên C là đường cực tiểu thứ hai, ứng với k = 1.

Khi đó ta có CA - CB = (1 + 0,5)λ ⇒ λ = = 2,4 cm → 

Gọi I là giao của đường cực tiểu qua C và AB, khi đó số cực đại trên AC chính là số cực đại có trên AI.

Mà I là cực tiểu nên cực đại gần I nhất về phía A cách I một khoảng λ/4 = 0,6 cm.

Mặt khác → IA = 9,2 cm

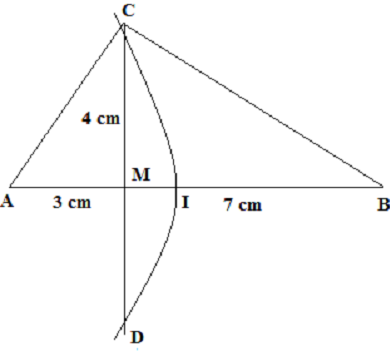
Các cực đại cách nhau 1,2 cm nên số cực đại trên IA là số giá trị k thỏa mãn  ⇔ → k = 0; 1; 2…7

Vậy trên IA có 8 đường cực đại, hay trên AC có 8 đường dao động với biên độ cực đại.

**Ví dụ 3.** Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, hai nguồn cùng pha, cách nhau khoảng AB = 10 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng λ =0,5 cm. C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, CD vuông góc với AB tại M sao cho MA = 3 cm; MC = MD = 4 cm. Số điểm dao động cực đại trên CD là

A. 3. B. 4 C. 5. D. 6.

Hướng dẫn giải:

Ta dễ dàng tính được ⇒ C, D không thỏa mãn điều kiện cực đại cũng như cực tiểu.

Gọi I là điểm trên AB mà có đường cực đại đi qua gần C nhất, do tính đối xứng nên mỗi điểm trên MI khi đó sẽ cho hai điểm cực đại trên CD.

Ta có ⇒ 

Mà MB = 7cm ⇒ MI = 7 - IB = 7 - ≈ 0,468 cm

Số cực đại trên MI là số giá trị k thỏa mãn hệ phương trình: 0 ≤ k. ≤ MI ⇔ 0 ≤ 0,25k ≤ 0,468 ⇒ k = 0; 1.

Vậy trên MI có hai điểm cho đường cực đại, trong đó có điểm M (ứng với giá trị k = 0).

Vậy trên CD có 3 điểm dao động với biên độ cực đại (do M chỉ có 1 đường, còn điểm kia cho hai đường trên CD).

## II. TÌM ĐIỂM DAO ĐỘNG CÙNG PHA HOẶC NGƯỢC PHA VỚI HAI NGUỒN

**Ví dụ 1.** Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước giống nhau A và B dao động cùng pha với biên độ sóng không đổi bằng a, cách nhau một khoảng AB = 12 cm. C là một điểm trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng CO = 8 cm. Biết bước sóng λ = 1,6 cm. Số điểm dao động ngược pha với nguồn có trên đoạn CO là

A. 4 B. 5 C. 2 D. 3

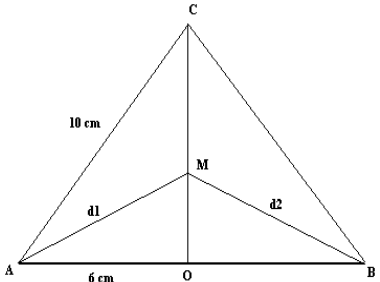
Hướng dẫn giải:

Gọi M là điểm trên đường trung trực của AB, M cách các nguồn d1, d2 với d1 = d2 = d.

Phương trình sóng truyền từ A đến M là: uAM = acos(ωt - )

Phương trình sóng truyền từ B đến M là:: uBM = acos(ωt - )

Phương trình dao động tổng hợp tại M là u = uAM + uBM = 2acoscos

Vậy phương trình dao động tổng hợp tại M là

uM = 2acoscos

Từ đó, độ lệch pha của M với các nguồn là Δφ = , M ngược pha với hai nguồn khi Δφ = (2k+1)π

⇒ = (2k+1)π ⇔ d = = 0,8(2k+1)

Ta dễ dàng tính được AC = BC = 10 cm. M chạy trên CO nên 6 cm ≤ d ≤ 10 cm

Từ đó ta có 6 ≤ 0,8(2k+1) ≤ 10 ⇒ 3,25 ≤ k ≤ 5,75

⇒ Chọn k = 4; 5

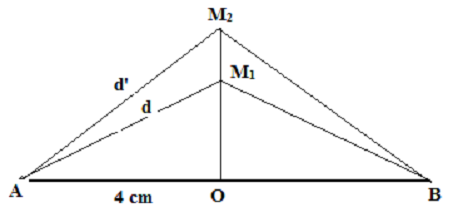
Vậy có hai điểm M thỏa mãn, chọn C.

**Ví dụ 2.** Hai mũi nhọn A, B cách nhau 8 cm gắn vào đầu một cần rung có tần số ƒ = 100 Hz, đặt chạm nhẹ vào mặt một chất lỏng. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng v = 0,8 m/s. Hai nguồn A, B dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình uA = uB = acos(ωt) cm. Một điểm M1 trên mặt chất lỏng cách đều A, B một khoảng d = 8 cm. Tìm trên đường trung trực của AB một điểm M2 gần M1 nhất và dao động cùng pha với M1.

A. M1M2 = 0,2 cm; M1M'2 = 0,4 cm. B. M1M2 = 0,91 cm; M1M'2 = 0,94 cm.

C. M1M2 = 9,1 cm; M1M'2 = 9,4 cm. D. M1M2 = 2 cm; M1M'2 = 4 cm.

Hướng dẫn giải:

Tương tự ví dụ trên ta có độ lệch pha của M1 và M2 với hai nguồn A, B là ⇒ độ lệch pha của M1 với M2 là 

Để M1 và M2 dao động cùng pha thì  = k2π ⇒ d’ - d = kλ

Do M1 và M2 khác nhau nên để độ dài M1M2 ngắn nhất thì k = ± 1

Trường hợp 1: k = 1 ⇒ d’ = d + λ = d + 0,8 = 8,8 cm.

Khi đó: M1M2 = OM2 - OM1 = = 0,91 m

Trường hợp 2: k = –1 ⇒ d’ = d - λ = d - 0,8 = 7,2 cm.

Khi đó: M1M2 = OM2 - OM1 = = 0,94 m

Vậy có hai điểm M2 thỏa mãn, **chọn B.**

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM (Phần 1)

1. Trong thí nghiệm về giao thoa trên mặt nước gồm 2 nguồn kết hợp S1, S2 có cùng ƒ = 20 Hz tại điểm M cách S1 khoảng 25 cm và cách S2 khoảng 20,5 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của S1S2 còn có 2 cực đại khác. Cho S1S2 = 8 cm. Số điểm có biên độ cực tiểu trên đoạn S1S2 là

**A.** 8. **B.** 12. **C.** 10. **D.** 20.

1. Tại hai điểm trên mặt nước, có hai nguồn phát sóng A và B có phương trình u = asin(40πt) cm, vận tốc truyền sóng là 50 cm/s, A và B cách nhau 11 cm. Gọi M là điểm trên mặt nước có MA = 10 cm và MB = 5 cm. Số điểm dao động cực đại trên đoạn AM là

**A.** 9. **B.** 7. **C.** 2. **D.** 6.

1. Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A, B cách nhau 6,5 cm, bước sóng λ = 1 cm. Xét điểm M có MA = 7,5 cm, MB = 10 cm. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn MB là

**A.** 6 **B.** 8 **C.** 10. **D.** 9

1. Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A, B cách nhau 6 cm, bước sóng λ = 6 mm. Xét hai điểm C, D trên mặt nước tạo thành hình vuông ABCD. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên CD là

**A.** 6 **B.** 8 **C.** 4 **D.** 10

1. Giao thoa sóng trên mặt nước với tần số ở hai nguồn A, B là 20 Hz, hai nguồn dao động cùng pha và cách nhau 8 cm, vận tốc sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Xét hình vuông trên mặt nước ABCD, có bao nhiêu điểm dao động cực đại trên CD?

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

1. Trên mặt nước tại hai điểm A, B cách nhau 22 cm có hai nguồn phát sóng kết hợp cùng phương cùng tần số ƒ = 10 Hz, cùng pha dao động. Gọi ABNM là hình vuông nằm trên mặt phẳng chất lỏng. Biết tốc độ truyền sóng là 30 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên cạnh BN là

**A.** 4. **B.** 3. **C.** 13. **D.** 5.

1. Tại mặt nước nằm ngang, có 2 nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là  . Hai nguồn đó tác động lên mặt nước tại 2 điểm A và B cách nhau 20 cm. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước v = 10 cm/s. Gọi C và D là hai điểm thuộc mặt nước sao cho ABCD là hinh vuông. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn CD là

**A.** 4 **B.** 3 **C.** 2 **D.** 1

1. Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 16 cm dao động cùng pha. C là điểm nằm trên đường dao động cực tiểu, giữa đường cực tiểu qua C và trung trực của AB còn có một đường dao động cực đại. Biết rằng AC = 17,2 cm; BC = 13,6 cm. Số đường dao động cực đại trên AC là

**A.** 16 **B.** 6 **C.** 5 **D.** 8

1. Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B,hai nguồn cùng pha,cách nhau khoảng AB = 10 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng λ =0,5 cm. C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, CD vuông góc với AB tại M sao cho MA = 3 cm; MC = MD = 4 cm. Số điểm dao động cực đại trên CD là

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

1. Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 16 cm có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động theo phương trình u1 = acos(30πt); u2 = acos(30πt + π/2). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước 30 cm/s. Gọi E, F là hai điểm trên đoạn AB sao cho AE = FB = 2 cm. Tìm số cực tiểu trên đoạn EF.

**A.** 10 **B.** 11 **C.** 12 **D.** 13

1. Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng cách nhau 15 cm có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động theo phương trình u1 = acos(40πt); u2 = acos(40πt + π). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 40 cm/s. Gọi E, F là hai điểm trên đoạn AB sao cho AE = EF = FB.Tìm số cực đại trên đoạn EF.

**A.** 7 **B.** 6 **C.** 5 **D.** 4

1. Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình uA = 2cos(40πt) mm và uB = 2cos(40πt + π) mm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

**A.** 19 **B.** 18 **C.** 17 **D.** 20

1. Tại mặt nước nằm ngang, có hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là uA = a1sin(40πt + π/6) cm, uB = a2sin(40πt + π/2) cm. Hai nguồn đó tác động lên mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau 18cm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước v = 120 cm/s. Gọi C và D là hai điểm thuộc mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn CD là

**A.** 4. **B.** 3. **C.** 2. **D.** 1.

1. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 8 cm, dao động theo phương trình lần lượt . Biết tốc độ truyền sóng là 4 cm/s. Gọi C, D là hai điểm trên mặt chất lỏng mà ABCD là hình chữ nhật có cạnh BC = 6 cm.Tính số điểm dao động với biên độ cực đại và cực tiểu trên đoạn CD?

**A.** 8 cực đại, 9 cực tiểu. **B.** 9 cực đại, 8 cực tiểu.

**C.** 10 cực đại, 9 cực tiểu. **D.** 9 cực đại, 10 cực tiểu.

1. Hai nguồn kết hợp cùng pha O1, O2 có λ = 5 cm, điểm M cách nguồn O1 là 31 cm, cách O2 là 18 cm. Điểm N cách nguồn O1 là 22 cm, cách O2 là 43 cm. Trong khoảng MN có bao nhiêu gợn lồi, gợn lõm?

**A.** 7; 7. **B.** 7; 8. **C.** 6; 7. **D.** 6; 8.

1. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, hai nguồn AB dao động ngược pha nhau với tần số ƒ =20 Hz, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng v = 40 cm/s. Hai điểm M, N trên mặt chất lỏng có MA = 18 cm, MB = 14 cm, NA = 15 cm, NB = 31 cm. Số đường dao động có biên độ cực đại giữa hai điểm M, N là

**A.** 9 đường. **B.** 10 đường. **C.** 11 đường. **D.** 8 đường.

1. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S1, S2 dao động cùng pha, cách nhau một khoảng S1S2 = 40 cm. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số ƒ = 10 Hz, vận tốc truyền sóng v = 2 m/s. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với S1S2 tại S1. Đoạn S1M có giá trị lớn nhất bằng bao nhiêu để tại M có dao động với biên độ cực đại?

**A.** 50 cm. **B.** 40 cm. **C.** 30 cm. **D.** 20 cm.

1. Ở mặt thoáng của chất lỏngcó hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình uA = 2cos40(πt) mm và uB = 2cos(40πt + π) mm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Điểm cực tiểu giao thoa M trên đưòng vuông góc với AB tại B (M không trùng B, là điểm gần B nhất). Khoảng cách từ M đến A xấp xỉ là

**A.** 20 cm. **B.** 30 cm. **C.** 40 cm. **D.** 15 cm.

1. trên bề mặt chất lỏng có 2 nguồn kết hợp S1,S2 dao động cùng pha, cách nhau 1 khoảng 1 m. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số ƒ = 10 Hz, vận tốc truyền sóng v = 3 m. Xét điểm M nằm trên đường vuông góc với S1S2 tại S1. Để tại M có dao động với biên độ cực đại thì đoạn S1M có giá trị nhỏ nhất bằng

**A.** 6,55 cm. **B.** 15 cm. **C.** 10,56 cm. **D.** 12 cm.

1. Hai nguồn sóng A và B luôn dao động cùng pha, nằm cách nhau 21 cm trên mặt chất lỏng, giả sử biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền sóng. Khi có giao thoa, quan sát thấy trên đoạn AB có 21 vân cực đại đi qua. Điểm M nằm trên đường thẳng Ax vuông góc với AB, thấy M dao động với biên độ cực đại cách xa A nhất là AM = 109,25 cm. Điểm N trên Ax có biên độ dao động cực đại gần A nhất là

**A.** 1,005 cm. **B.** 1,250 cm. **C.** 1,025 cm. **D.** 1,075 cm.

1. Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau đặt cách nhau một khoảng cách x trên đường kính của một vòng tròn bán kính R (x << R) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng λ và x = 6λ. Số điểm dao động cực đại trên vòng tròn là

**A.** 24. **B.** 20. **C.** 22. **D.** 26.

1. Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau được đặt cách nhau một khoảng cách x trên đường kính của một vòng tròn bán kính R, (x << R) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng λ và x = 5,2λ. Tính số điểm dao động cực đại trên vòng tròn.

**A.** 20. **B.** 22. **C.** 24. **D.** 26.

1. Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, khoảng cách giữa hai nguồn S1S2 là d = 30 cm, hai nguồn cùng pha và có cùng tần số ƒ = 50 Hz, vận tốc truyền sóng trên nước là v = 100 cm/s. Số điểm có biên độ cực đại quan sát được trên đường tròn tâm I (với I là trung điểm của S1S2) bán kính 5,5 cm là

**A.** 10 **B.** 22 **C.** 11 **D.** 20.

1. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B có AB = 10 cm dao động cùng pha với tần số ƒ = 20 Hz. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Một đường tròn có tâm tại trung điểm O của AB, nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa, bán kính 3 cm. Số điểm dao động cực đại trên đường tròn là

**A.** 9. **B.** 14. **C.** 16. **D.** 18.

1. Trong thí nghiệm giao thoa với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A, B trên mặt nước. Khoảng cách hai nguồn là AB = 16 cm. Hai sóng truyền đi có bước sóng λ =4 cm. Trên đường thẳng xx song song với AB, cách AB một khoảng 8 cm, gọi C là giao điểm của xx với đường trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên xx là

**A.** 1,42 cm. **B.** 1,5 cm. **C.** 2,15 cm. **D.** 2,25 cm.

1. Hai nguồn S1,S2 kết hợp dao động cùng pha,cùng phương pha ban đầu bằng O cách nhau 30 cm. Biết tốc độ truyền sóng v = 6 m/s tần số ƒ = 50 Hz. Những điểm nằm trên đường trung trực của S1S2 luôn dao động ngược pha với sóng tổng hợp tại O (O là trung điêm của S1,S2) cách O một khoảng nhỏ nhất là

**A.  B. C.  D. **

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước tại A, B cách nhau 10 cm người ta tạo ra 2 nguồn dao động đồng bộ với tần số 40 Hz vàvận tốc truyền sống là v = 0,6 m/s. xét trên đường thẳng đi qua B và vuông góc với AB điểm dao động với biên độ lớn nhất cách B một đoạn nhỏ nhất bằng bao nhiêu?

**A.** 11,2 cm. **B.** 10,6 cm. **C.** 12,4 cm. **D.** 14,5 cm.

1. Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là uA = 3cos(40πt + π/6) cm; uB = 4cos(40πt + 2π/3) cm. Cho biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính R = 4cm. Số điểm dao động với biên độ 5 cm có trên đường tròn là

**A.** 30. **B.** 32. **C.** 34. **D.** 36

1. Hai nguồn âm O1, O2 coi là 2 nguồn điểm cách nhau 4 m, phát sóng kết hợp cùng ƒ = 425 Hz, cùng biên độ a = 1 cm và cùng pha. Vận tốc truyền song v = 340 m/s. Số điểm dao động với biên độ 1 cm trong khoảng giữa O1O2 là

**A.** 20. **B.** 8. **C.** 9. **D.** 18.

1. Trên mặt nước có hai nguồn phát sóng kết hợp S1 và S2, dao động theo các phương trình lần lượt là u1 = acos(50πt + π/2) và u2 = acos(50πt). Tốc độ truyền sóng của các nguồn trên mặt nước là 1 m/s. Hai điểm P, Q thuộc hệ vân giao thoa có hiệu khoảng cách đến hai nguồn là PS1 – PS2 = 5 cm, QS1 – QS2 = 7 cm. Hỏi các điểm P, Q nằm trên đường dao động cực đại hay cực tiểu?

**A.** P, Q thuộc cực đại. **B.** P, Q thuộc cực tiểu.

**C.** P cực đại, Q cực tiểu. **D.** P cực tiểu, Q cực đại.

1. Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 50 mm dao động với các phương trình x1 = Acos(200πt) cm và x2 = Acos(200πt – π/2) cm trên mặt thoáng của thuỷ ngân. Xét về một phía của đường trung trực của AB, người ta thấy vân lồi bậc k đi qua điểm M có MA – MB = 12 (mm) và vân lồi bậc (k + 3) đi qua điểm N có hiệu NA – NB = 36 (mm). Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn AB là

**A.** 12. **B.** 13. **C.** 11. **D.** 14.

1. Hai nguồn kết hợp A và B dao động trên mặt nước theo các phương trình u1 = 2cos(100πt + π/2) cm; u2 = 2cos(100πt) cm. Khi đó trên mặt nước, tạo ra một hệ thống vân giao thoa. Quan sát cho thấy, vân bậc k đi qua điểm P có hiệu số PA – PB = 5 cm và vân bậc (k + 1), (cùng loại với vân k) đi qua điểm P có hiệu số P A – P B = 9 cm. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước, các vân nói trên là vân cực đại hay cực tiểu?

**A.** v = 150 cm/s, là vân cực tiểu. **B.** v = 180 cm/s, là vân cực tiểu.

**C.** v = 250 cm/s, là vân cực đại. **D.** v = 200 cm/s, là vân cực tiểu.

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, 2 nguồn điểm A,B phát sóng có bước sóng λ, cùng pha cùng biên độ. Người ta quan sát được trên đoạn AB có 5 điểm dao động cực đại (A, B không phải là cực đại giao thoa). Số điểm dao động cực đại trên đường tròn đường kính AB là

**A.** 12. **B.** 8. **C.** 10. **D.** 5.

1. Ở mặt nước có hai nguồn sóng cơ A và B cách nhau 15 cm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Điểm M nằm trên AB, cách trung điểm O là 1,5 cm, là điểm gần O nhất luôn dao động với biên độ cực đại. Trên đường tròn tâm O, đường kính 20 cm, nằm ở mặt nước có số điểm luôn dao động với biên độ cực đại là

**A.** 18. **B.** 16. **C.** 32. **D.** 17.

1. Hai điểm O1, O2 trên mặt nước dao động cùng biên độ, cùng pha. Biết O1O2 = 3 cm. Giữa O1 và O2 có một gợn thẳng và 14 gợn dạng hypebol mỗi bên. Khoảng cách giữa O1 và O2 đến gợn lồi gần nhất là 0,1 cm. Biết tần số dao động ƒ = 100 Hz. Bước sóng λ có giá trị là

**A.** λ = 0,4 cm. **B.** λ = 0,6 cm. **C.** λ = 0,2 cm. **D.** λ = 0,8 cm.

1. Hai nguồn phát sóng điểm M, N cách nhau 10 cm dao động ngược pha nhau, cùng tần số là 20 Hz cùng biên độ là 5 mm và tạo ra một hệ vân giao thoa trên mặt nước. Tốc độ truyền sóng là 0,4 m/s. Số các điểm có biên độ 5 mm trên đường nối hai nguồn là

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

Đáp án

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1C | 6A | 11B | 16B | 21C | 26D | 31C | 36A |
| 2B | 7B | 12A | 17C | 22B | 27 | 32B |
| 3C | 8D | 13C | 18A | 23B | 28B | 33B |
| 4B | 9A | 14A | 19C | 24C | 29A | 34A |
| 5D | 10C | 15A | 20C | 25A | 30D | 35C |

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM (Phần 2)

1. Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước giống nhau A và B dao động cùng pha, cách nhau một khoảng AB = 12 cm. C là một điểm trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng CO = 8 cm. Biết bước sóng λ =1,6 cm. Số điểm dao động ngược pha với nguồn có trên đoạn CO là

**A.** 4. **B.** 5. **C.** 2. **D.** 3.

1. Hai nguồn kết hợp S1 và S2 cách nhau một khoảng là 11 cm đều dao động theo phương trình u = acos(20πt) mm trên mặt nước. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước 0,4 m/s và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hỏi điểm gần nhất dao động ngược pha với các nguồn nằm trên đường trung trực của S1S2 cách nguồn S1 bao nhiêu?

**A.** 32 cm. **B.** 18 cm. **C.** 24 cm. **D.** 6 cm.

1. Hai nguồn kết hợp S1, S2 cách nhau một khoảng là 50 mm đều dao động theo phương trình u = asin(200πt) mm trên mặt nước. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước v = 0,8 m/s và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hỏi điểm gần nhất dao động cùng pha với nguồn trên đường trung trực của S1S2 cách nguồn S1 bao nhiêu?

**A.** 32 mm. **B.** 28 mm. **C.** 24 mm. **D.** 12 mm.

1. Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng AB = 12 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng λ =1,6 cm. C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8 cm. Số điểm dao động cùng pha với nguồn ở trên đoạn CD là

**A.** 3. **B.** 10. **C.** 5. **D.** 6.

1. Dùng một âm thoa có tần số rung ƒ = 100 Hz người ta tạo ra tại hai điểm S1, S2 trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha. Biết S1S2 = 3,2 cm, tốc độ truyền sóng là v = 40 cm/s. Gọi I là trung điểm của S1S2. Tính khoảng cách từ I đến điểm M gần I nhất dao động cùng pha với I và nằm trên trung trực S1S2 là

**A.** 1,8 cm. **B.** 1,3 cm. **C.** 1,2 cm. **D.** 1,1 cm.

1. Có 2 nguồn sóng kết hợp S1 và S2 dao động cùng biên độ, cùng pha và S1S2 = 2,1 cm. Khoảng cách giữa 2 cực đại ngoài cùng trên đoạn S1S2 là 2 cm. Biết tần số sóng ƒ = 100 Hz. Tốc độ truyền sóng là v = 20 cm/s. Trên mặt nước quan sát được số đường cực đại mỗi bên của đường trung trực S1S2 là

**A.** 10. **B.** 20. **C.** 40. **D.** 5.

1. Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với phương trình lần lượt là uA = uB = 4cos(20πt), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s, coi biên độ sóng là không đổi. Tại điểm M nằm trên AB, cách trung điểm O của AB là 3,75 cm thì dao động với biên độ

**A.** 8 cm. **B.** 4 cm. **C.** 0 cm. **D.** 6 cm.

1. Một nguồn O phát sóng cơ dao động theo phương trình uO = 2cos(20πt + π/3) (trong đó u tính bằng đơn vị mm, t tính bằng đơn vị s). Xét sóng truyền theo một đường thẳng từ O đến điểm M với tốc độ không đổi 1 m/s. Trong khoảng từ O đến M có bao nhiêu điểm dao động cùng pha với dao động tại nguồn O? Biết M cách O một khoảng 45 cm.

**A.** 4. **B.** 3. **C.** 2. **D.** 5.

1. tại hai điểm S1S2 trên mặt nước tạo ra sóng kết hợp có biểu thức u1 = u2 = Acos(ωt). Sóng do hai nguồn tạo ra trên mặt nước có bước sóng λ. khoảng cách giữa hai điểm S1S2 bằng 13λ. Điểm M nằm trên đường trung trực S1S2 dao động cùng pha với hai nguồn kết hợp S1S2 cách trung điểm của S1S2 một đoạn nhỏ xấp xỉ bằng.

**A.** 3,6λ. **B.** 5,5λ. **C.** 2,6λ. **D.** 4,5λ.

1. Trong thí nghiệm dao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn A,B dao động cùng ha với tần số ƒ = 40 Hz cách nhau 25 cm, vận tốc truyền sóng là v = 60 cm/s. Một điểm M nằm trên đường trung trực của AB cách trung điểm I của AB 16 cm. Trên đoạn IM có bao nhiêu điểm giao động cùng pha với nguồn.

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

1. Trên mặt nước có 2 nguồn sóng ngang cùng tần số 25 Hz, cùng pha và cách nhau 32 cm. Tốc độ truyền sóng là 30cm/s. M là điểm trên mặt nước cách đều 2 nguồn sóng và cách N một khoảng 12 cm (với N là trung điểm đoạn thẳng nối hai nguồn). Số điểm trên MN dao động cùng pha 2 nguồn là

**A.** 10. **B.** 6. **C.** 13. **D.** 3.

1. Dùng 1 âm thoa có tần số rung ƒ = 100 Hz người ta tạo ra tại hai điểm AB trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha, AB = 3,2 cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Gọi I là trung điểm của AB. Định những điểm cùng pha với I. Tính khoảng cách từ I đến điểm M gần I nhất dao động cùng pha với I và nằm trên trung trực AB?

**A.** 1,8 cm. **B.** 1,3 cm. **C.** 1,2 cm. **D.** 1,1 cm.

1. Trên mặt chất lỏng có 2 nguồn sóng kết hợ A và B cách nhau 10 cm, cùng dao động vs tần số 80 Hz và pha ban đầu bằng 0. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Điểm gần nhất nằm trên đường trung trực của AB dao động ngược pha với A và B cách trung điểm O của AB 1 đoạn là

**A.** 1,6 cm. **B.** 2,29 cm. **C.** 3,38 cm. **D.** 4,58 cm.

1. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 10 cm. Khi đó tại vùng giữa hai nguồn người ta quan sát thấy xuất hiện 10 dãy dao động cực đại và cắt đoạn AB thành 11 đoạn mà hai đoạn gần các nguồn chỉ dài bằng một nửa các đoạn còn lại. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng đó là 50 cm/s. Tần số dao động của hai nguồn bằng

**A.** 30 Hz. **B.** 25 Hz. **C.** 40 Hz. **D.** 15 Hz.

1. Trên mặt nước phẳng lặng có hai nguồn điểm dao động S1 và S2. Biết S1S2 = 10 cm, tần số và biên độ dao động của S1, S2 là ƒ = 120 Hz, a = 0,5 cm. Khi đó trên mặt nước, tại vùng giữa S1 và S2 người ta quan sát thấy có 5 gợn lồi và những gợn này chia đoạn S1S2 thành 6 đoạn mà hai đoạn ở hai đầu chỉ dài bằng một nữa các đoạn còn lại. Bước sóng λ có giá trị là

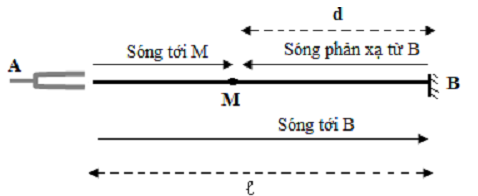
**A.** λ = 4 cm. **B.** λ = 8 cm. **C.** λ = 2 cm. **D.** λ = 6 cm.

ĐÁP ÁN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1C | 6A | 11A |
| 2D | 7C | 12C |
| 3A | 8A | 13A |
| 4D | 9A | 14B |
| 5C | 10D | 15A |

# CÁC BÀI TOÁN VỀ SÓNG DỪNG

## I. Phương pháp giải bài tập

**1. Thiết lập phương trình sóng dừng**

*Trường hợp 1: Đầu B cố định*

Giả sử có một nguồn âm đặt tại A để tạo thành sóng dừng.

Xét dao động của một phần tử M đặt cách đầu B cố định một khoảng d.

Giả sử vào thời điểm t, phương trình sóng tại đầu A là uA = acos(ωt), khi đó phương trình sóng tới tại M là: uM =

Phương trình sóng tới tại B là uB = 

Đầu B cố định, nên sóng phản xạ tại B ngược pha với sóng tới và có phương trình

= - uB = -  = 

Phương trình sóng phản xạ tại M do sóng phản xạ từ B truyền tới là uM = 

Tại M nhận được sóng tới và sóng phản xạ, các sóng này thỏa mãn điều kiện giao thoa nên phương trình dao động tổng hợp tại M là u = uM + uN = +

= + = 

Từ phương trình ta có biên độ dao động tổng hợp tại M là AM = = 

Biên độ dao động đạt cực đại (hay tại M là bụng sóng) khi  = ± 1 ⇔  ⇔ 

Khi đó, khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là Δd = dk+1 - dk = - =

**Vậy khoảng cách gần nhất giữa hai bụng sóng là λ/2.**

Biên độ dao động đạt cực tiểu (hay tại M là nút sóng) khi  = 0 ⇔ ⇔ 

Khi đó, khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là Δd = dk+1 - dk = - =

**Vậy khoảng cách gần nhất giữa hai nút sóng là λ/2.**

*Trường hợp 2: Đầu B tự do*

Khi đó, sóng tới và sóng phản xạ tại B cùng pha với nhau.

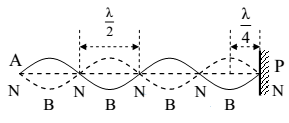
Phương trình sóng tới tại M là uM = 

Phương trình sóng tới tại B là uB = = 

Phương trình sóng phản xạ tại M là u’M = 

Khi đó, phương trình sóng tổng hợp tại M: u = uM + u’M = +

⇔ u =   AM = 

Vậy nếu M cách một nút thì biên độ dao động tại M là AM = , cách một bụng thì AM = 

Nhận xét:

* Do các bụng và nút sóng cách đều nhau nên khoảng cách gần nhất giữa một bụng sóng và một nút sóng là λ/4
* Nếu M là nút sóng thì vị trí của các nút sóng được tính thông qua biểu thức , với k là số bụng sóng có trên đoạn MB.
* Nếu M là bụng sóng thì vị trí của các bụng sóng được tính thông qua biểu thức , với k là số bụng sóng có trên đoạn MB, không tính nửa bụng tại M.

**2. Điều kiện có sóng dừng**

* Khi hai đầu cố định thì chiều dài dây phải thỏa mãn  hay , với k là số bụng sóng có trên dây.
* Khi một đầu cố định, một đầu tự do thì chiều dài dây phải thỏa mãn  hay với k là số bụng sóng có trên dây.

Chú ý:

* Khi hai đầu cố định thì số nút sóng = số bụng sóng + 1.
* Khi một đầu cố định, một đầu tự do thì số nút sóng = số bụng sóng.
* Nếu một đầu dây được gắn với âm thoa để tạo sóng dừng thì đầu dây đó luôn là nút sóng, việc xác định tính chất của hai đầu dây chủ yếu là xác định được đầu còn lại là nút hay bụng. Nếu đề bài cho đầu còn lại cố định thì nó là bụng, còn nếu đầu còn lại lơ lửng thì đó là bụng sóng.
* Từ các điều kiện về chiều dài và tần số ta có chiều dài nhỏ nhất hay tần số nhỏ nhất để có sóng dừng là

tương ứng với các trường hợp hai đầu cùng là nút và một đầu nút, một đầu bụng.

**Ví dụ 1.** Một sợi dây AB dài ℓ = 120 cm, đầu A được mắc vào một nhánh âm thoa dao động với tần số ƒ = 40Hz, đầu B cố định. Cho âm thoa dao động thì trên đây có sóng dừng với 4 bó sóng. Tính tốc độ truyền sóng trên dây.

Hướng dẫn giải:

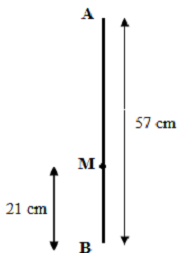
Đầu A là một nút, B cũng là nút nên ta có điều kiện , với k = 4.

Thay số ta được =60.40 = 2400 cm/s = 24 m/s.

Vậy tốc độ truyền sóng trên dây là v = 24 m/s.

**Ví dụ 2.** Một sợi dây AB dài 57 cm treo lơ lửng, đầu A gắn vào một nhánh âm thoa thẳng đứng có tần số 50 Hz. Khi có sóng dừng, người ta thấy khoảng cách từ B đến nút thứ 4 là 21 cm.

a) Tính bước sóng và tốc độ truyền sóng v.

b) Tính số nút và số bụng trên dây.

Hướng dẫn giải:

a) Dây AB treo lơ lửng nên đầu B là một bụng sóng. Gọi M là điểm nút thứ tư tính từ B. Khi đó, từ B đến M có tất cả 3 bụng sóng (không tính nửa bụng sóng tại B). Từ đó ta được: 21 = 3 + ⇔ 7λ = 84 → λ = 12 cm.

Tốc độ truyền sóng là v = λ.ƒ = 12.50 = 600 cm/s = 6 m/s.

b) Áp dụng công thức tính chiều dài dây khi một đầu nút, một đầu bụng ta được: ℓ = + ⇔ 57 = 6k +3 → k = 9

Vậy trên dây AB có 9 bụng (không tinhs nửa bụng tại B) và 10 nút sóng.

**Ví dụ 3.** Sóng dừng trên dây AB với chiều dài 0,16 m, đầu B cố định, đầu A dao động với tần số 50 Hz. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s.

a) Tính số bụng sóng và số nút sóng.

b) Biểu thức xác định vị trí các nút sóng và bụng sóng.

Hướng dẫn giải:

a) Bước sóng λ = = = 0,08 m = 8 cm.

Hai đầu A, B cố định nên có điều kiện chiều dài dây ℓ = → k = = = 4

Vậy trên dây có 4 bụng sóng và 5 nút sóng.

b) Chọn B làm gốc tọa độ, do khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là λ/2 nên vị trí các nút sóng xác định từ biểu thức xn = 4k, với k = 0, 1, 2, 3, 4.

Vị trí các bụng sóng xác định từ biểu thức xb = 4k + = 4k + 2, k 0, 1, 2, 3.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định, bước sóng bằng

**A.** độ dài của dây. **B.** một nửa độ dài của dây.

**C.** khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp. **D.** hai lần khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp.

1. Sóng phản xạ

**A.** luôn bị đổi dấu.

**B.** luôn luôn không bị đổi dấu.

**C.** bị đổi dấu khi phản xạ trên một vật cản cố định.

**D.** bị đổi dấu khi phản xạ trên một vật cản di động.

1. Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định, bước sóng bằng

**A.** độ dài của dây.

**B.** một nửa độ dài của dây.

**C.** khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp.

**D.** hai lần khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp.

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

**A.** một phần tư bước sóng. **B.** một bước sóng.

**C.** nửa bước sóng. **D.** hai bước sóng.

1. Khi có sóng dừng trên dây, khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng

**A.** một nửa bước sóng. **B.** một bước sóng.

**C.** một phần tư bước sóng. **D.** một số nguyên lần bước sóng.

1. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách từ một bụng đến nút gần nó nhất bằng

**A.** một số nguyên lần bước sóng. **B.** một nửa bước sóng.

**C.** một bước sóng. **D.** một phần tư bước sóng.

1. Điều kiện có sóng dừng trên dây chiều dài ℓ khi một đầu dây cố định và đầu còn lại tự do là

**A.** ℓ = kλ. **B.** ℓ = kλ/2. **C.** ℓ = (2k + 1)λ/2. **D.** ℓ = (2k + 1)λ/4.

1. Điều kiện có sóng dừng trên dây chiều dài ℓ khi cả hai đầu dây cố định hay hai đầu tự do là

**A.** ℓ = kλ. **B.** ℓ = kλ/2. **C.** ℓ = (2k + 1)λ/2. **D.** ℓ = (2k + 1)λ/4.

1. Một dây đàn hồi có chiều dài ℓ, hai đầu cố định. Sóng dừng trên dây có bước sóng dài nhất là

**A.** λmax = ℓ/2. **B.** λmax = ℓ. **C.** λmax = 2ℓ. **D.** λmax = 4ℓ.

1. Một dây đàn hồi có chiều dài L, một đầu cố định, một đầu tự do. Sóng dừng trên dây có bước sóng dài nhất là

**A.** λmax = ℓ/2. **B.** λmax = ℓ. **C.** λmax = 2ℓ. **D.** λmax = 4ℓ.

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

**A.** **B.**  **C.**   **D.**

1. Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định, bước sóng bằng

**A.** độ dài của dây.

**B.** một nửa độ dài của dây.

**C.** khoảng cáh giữa hai nút sóng hay hai bụng sóng liên tiếp.

**D.** hai lần khoảng cách giữa hai nút sóng hay hai bụng liên tiếp.

1. Một sợi dây đàn hồi có độ dài AB = 80 cm, đầu B giữ cố định, đầu A gắn với cần rung dao động điều hòa với tần số ƒ = 50 Hz theo phương vuông góc với AB. Trên dây có một sóng dừng với 4 bụng sóng, coi A và B là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** v = 10 m/s. **B.** v = 5 m/s. **C.** v = 20 m/s. **D.** v = 40 m/s.

1. Một dây đàn dài 40 cm, căng ở hai đầu cố định, khi dây dao động với tần số ƒ = 600 Hz ta quan sát trên dây có sóng dừng với hai bụng sóng. Bước sóng trên dây là:

**A.** λ= 13,3 cm. **B.** λ= 20 cm. **C.** λ= 40 cm. **D.** λ= 80 cm.

1. Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm, được rung với tần số ƒ = 50 Hz, trên dây tạo thành một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** v = 60 cm/s. **B.** v = 75 cm/s. **C.** v = 12 cm/s. **D.** v = 15 m/s.

1. Một dây đàn hồi AB dài 60 cm có đầu B cố định, đầu A mắc vào một nhánh âm thoa đang dao động với tần số ƒ = 50 Hz. Khi âm thoa rung, trên dây có sóng dừng với 3 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** v = 15 m/s. **B.** v = 28 m/s. **C.** v = 25 m/s. **D.** v = 20 m/s.

1. Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, người ta đo được khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 100 cm. Biết tần số của sóng truyền trên dây bằng 100 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** v = 50 m/s. **B.** v = 100 m/s. **C.** v = 25 m/s. **D.** v = 75 m/s.

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

**A.** v = 60 m/s. **B.** v = 80 m/s. **C.** v = 40 m/s. **D.** v = 100 m/s.

1. Một sợi dây đàn hồi dài 100 cm, có hai đầu A, B cố định. Một sóng truyền với tần số 50 Hz, trên dây đếm được năm nút sóng, kể cả hai nút A, B. Tốc độ truyền sóng trên dây là

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

1. Dây đàn chiều dài 80 cm phát ra âm có tần số 12 Hz quan sát dây đàn thấy 3 nút và 2 bụng. Vận tốc truyền sóng trên dây đàn là

**A.** v = 1,6 m/s. **B.** v = 7,68 m/s. **C.** v = 5,48 m/s. **D.** v = 9,6 m/s.

1. Một dây AB dài 90 cm có đầu B thả tự do. Tạo ở đầu A một dao động điều hoà ngang có tần số ƒ = 100 Hz ta có sóng dừng, trên dây có 4 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây có giá trị là

**A.** 60 m/s. **B.** 50 m/s. **C.** 35 m/s. **D.** 40 m/s.

1. 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.

1. Tốc độ truyền sóng trên một sợi dây là v = 40 m/s, hai đầu dây cố định. Khi tần số sóng trên dây là 200 Hz, trên dây hình thành sóng dừng với 10 bụng sóng. Hãy chỉ ra tần số nào cho dưới đây cũng tạo ra sóng dừng trên dây?

**A.** ƒ = 90 Hz. **B.** ƒ = 70 Hz. **C.** ƒ = 60 Hz. **D.** ƒ = 110 Hz.

1. Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB thì thấy trên dây có 7 nút (kể cả 2 nút ở 2 đầu AB), biết tần số sóng là 42 Hz. Cũng với dây AB và tốc độ truyền sóng như trên, muốn trên dây có 5 nút (tính cả 2 đầu AB) thì tần số sóng có giá trị là

**A.** ƒ = 30 Hz. **B.** ƒ = 63 Hz. **C.** ƒ = 28 Hz. **D.** ƒ = 58,8 Hz.

1. Sợi dây OB = 21 cm với đầu B tự do. Gây ra tại O một dao động ngang có tần số ƒ. Tốc độ truyền sóng là v = 2,8 m/s. Sóng dừng trên dây có 8 bụng sóng thì tần số dao động là

**A.** ƒ = 40 Hz. **B.** ƒ = 50 Hz. **C.** ƒ = 60 Hz. **D.** ƒ = 20 Hz.

1. Sợi dây AB = 21 cm với đầu B tự do gây ra tại A một dao động ngang có tần số ƒ. Tốc độ truyền sóng trên dây là v = 4 m/s, muốn có 8 bụng sóng thì tần số dao động phải là bao nhiêu?

**A.** ƒ = 71,4 Hz. **B.** ƒ = 7,14 Hz. **C.** ƒ = 714 Hz. **D.** ƒ = 74,1 Hz.

1. Một sợi dây 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 ra sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây đó là

**A.** ƒ = 50 Hz. **B.** ƒ = 125 Hz. **C.** ƒ = 75 Hz. **D.** ƒ = 100 Hz.

1. Một sợi dây đàn hồi AB được dùng để tạo sóng dừng trên dây với đầu A cố định, đầu B tự do. Biết chiều dài dây là ℓ = 20 cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s, và trên dây có 5 bụng sóng.Tần số sóng có giá trị là

**A.** ƒ = 45 Hz. **B.** ƒ = 50 Hz. **C.** ƒ = 90 Hz. **D.** ƒ = 130 Hz.

1. Một dây AB hai đầu cố định. Khi dây rung với tần số ƒ thì trên dây có 4 bó sóng. Khi tần số tăng thêm 10 Hz thì trên dây có 5 bó sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là 10 m/s. Chiều dài và tần số rung của dây có giá trị là

**A.** ℓ = 50 cm, ƒ = 40 Hz. **B.** ℓ = 40 cm, ƒ = 50 Hz.

**C.** ℓ = 5 cm, ƒ = 50 Hz. **D.** ℓ = 50 cm, ƒ = 50 Hz.

1. Một ống sáo có một đầu kín, một đầu hở dài 68 cm. Hỏi ống sáo có khả năng cộng hưởng những âm có tần số nào sau đây, biết tốc độ âm trong không khí v = 340 m/s.

**A.** ƒ = 125 Hz, ƒ = 375 Hz. **B.** ƒ = 75 Hz, ƒ = 15 Hz.

**C.** ƒ = 150 Hz, ƒ = 300 Hz. **D.** ƒ = 30 Hz, ƒ = 100 Hz.

1. Một dây AB dài 1,80 m căng thẳng nằm ngang, đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung tần số 100Hz. Khi bản rung hoạt động, người ta thấy trên dây có sóng dừng gồm 6 bó sóng, với A xem như một nút. Tính giá trị của bước sóng và tốc độ truyền sóng trên dây AB?

**A.** λ = 0,3 m; v = 30 m/s. **B.** λ = 0,3 m; v = 60 m/s.

**C.** λ = 0,6 m; v = 60 m/s. **D.** λ = 1,2 m; v = 120 m/s.

1. Một dây AB hai đầu cố định AB = 50 cm, tốc độ truyền sóng trên dây v = 1 m/s, tần số rung trên dây ƒ = 100 Hz. Điểm M cách A một đoạn 3,5 cm là nút sóng hay bụng sóng thứ mấy (kể từ A)?

**A.** nút sóng thứ 8 **B.** bụng sóng thứ 8. **C.** nút sóng thứ 7 **D.** bụng sóng thứ 7.

1. **:** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2 m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số ƒ và trên dây có sóng lan truyền 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.

1. Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2 m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số ƒ = 85 Hz. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 bụng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** 12 cm/s **B.** 24 m/s **C.** 24 cm/s **D.** 12 m/s.

1. Một sợi dây AB có chiều dài 60 cm được căng ngang, khi sợi dây dao động với tần số 100 Hz thì trên dây có sóng dừng và trong khoảng giữa A, B có 2 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** 40 cm/s **B.** 20 m/s **C.** 40 m/s **D.** 4 m/s.

1. Dây AB dài 40 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại M là bụng thứ 4 (kể từ B), biết BM = 14 cm. Tổng số bụng sóng trên dây AB là

**A.** 9. **B.** 10. **C.** 11. **D.** 12.

1. Dây AB dài 30 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại N cách B khoảng 9 cm là nút thứ 4 (kể từ B). Tổng số nút trên dây AB là

**A.** 9. **B.** 10. **C.** 11. **D.** 12.

1. Một sợi dây AB treo lơ lửng, đầu A gắn vào một nhánh của âm thoa có tần số ƒ. Sóng dừng trên dây, người ta thấy khoảng cách từ B đến nút dao động thứ 3 (kể từ B) là 5 cm. Bước sóng có giá trị là

**A.** λ= 4 cm. **B.** λ= 5 cm. **C.** λ= 8 cm. **D.** λ= 10 cm.

1. Một dây AB dài 100 cm có đầu B cố định. Tại đầu A thực hiện một dao động điều hoà có tần số ƒ = 40Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là v = 20 m/s. Số điểm nút, số điểm bụng trên dây là bao nhiêu?

**A.** 3 nút, 4 bụng. **B.** 5 nút, 4 bụng. **C.** 6 nút, 4 bụng. **D.** 7 nút, 5 bụng.

1. Sóng dừng trên dây AB có chiều dài 22 cm với một đầu B tự do. Tần số dao động của sợi dây là ƒ = 50 Hz, vận tốc truyền sóng trên dây là v = 4 m/s. Trên dây có

**A.** 6 nút sóng và 6 bụng sóng. **B.** 5 nút sóng và 6 bụng sóng.

**C.** 6 nút sóng và 5 bụng sóng. **D.** 5 nút sóng và 5 bụng sóng.

1. Dây AB dài 15 cm đầu B cố định. Đầu A là một nguồn dao động hình sin với tần số ƒ = 10 Hz và cũng là một nút. Tốc độ truyền sóng trên dây là v = 50 cm/s. Hỏi trên dây có sóng dừng hay không? Nếu có hãy tính số nút và số bụng quan sát được?

**A.** Có sóng dừng, số bụng 6, số nút 7. **B.** không có sóng dừng.

**C.** Có sóng dừng, số bụng 7, số nút 6. **D.** Có sóng dừng, số bụng 6, số nút 6.

1. Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số ƒ = 100 Hz. Tốc độ truyền sóng là v = 4 m/s. Cắt bớt để dây chỉ còn dài 21 cm. Bấy giờ có sóng dừng trên dây, hãy tính số bụng và số nút sóng?

**A.** 11 bụng và 11 nút. **B.** 11 bụng và 12 nút. **C.** 12 bụng và 11 nút. **D.** 12 bụng và 12 nút.

1. Một dây AB dài 20 cm, điểm B cố định. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số ƒ = 20 Hz. Tốc độ truyền sóng là v = 10 cm/s. Số bụng và số nút quan sát được khi có hiện tượng sóng dừng là

**A.** 80 bụng, 81 nút. **B.** 80 bụng, 80 nút. **C.** 81 bụng, 81 nút. **D.** 40 bụng, 41 nút.

ĐÁP ÁN

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1V | 6D | 11A | 16D | 21D | 26A | 31C | 36B |
| 2C | 7D | 12D | 17A | 22C | 27A | 32A | 37C |
| 3D | 8B | 13C | 18D | 23C | 28A | 33B | 38A |
| 4C | 9C | 14C | 19B | 24C | 29A | 34B | 39B |
| 5A | 10D | 15D | 20D | 25B | 30A | 35C | 40A |

# CÁC BÀI TOÁN VỀ SÓNG ÂM

## I. KHÁI NIỆM VÀ ĐẶC ĐIỂM

**1. Khái niệm**

Sóng âm là sự lan truyền các dao động âm trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

**2. Đặc điểm**

* Tai con người chỉ có thể cảm nhận được (nghe được) các âm có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz.
* Các sóng âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz được gọi là **hạ âm**.
* Các sóng âm có tần số lớn hơn 20000 Hz được gọi là **siêu âm**.
* Âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí, hầu như không truyền được qua các chất xốp, bông, len… những chât đó gọi là chất cách âm.
* Tốc độ truyền âm giảm trong các môi trường theo thứ tự: rắn, lỏng, khí. Tốc độ truyền âm **phụ thuộc** vào *tính chất môi trường*, *nhiệt độ của môi trường* và *khối lượng riêng của môi trường*. Khi nhiệt độ tăng thì tốc độ truyền âm cũng tăng.

## II. CÁC ĐẶC TRƯNG SINH LÝ CỦA ÂM

Âm có 3 đặc trưng sinh lý là độ cao, độ to và âm sắc. Các đặc trưng của âm nói chung *phụ thuộc vào cảm thụ âm của tai con người*

**1. Độ cao**

* Đặc trưng cho tính trầm hay bổng của âm, ***phụ thuộc vào tần số âm.***
* Âm có tần số lớn gọi là âm bổng và âm có tần số nhỏ gọi là âm trầm.

**2. Độ to**

Là đại lượng đặc trưng cho tính to hay nhỏ của âm, ***phụ thuộc vào tần số âm và mức cường độ âm.***

* *Cường độ âm*: Là năng lượng mà sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.

Công thức tính I = , trong đó P là công suất của nguồn âm, S là diện tích miền truyền âm. S

Khi âm truyền trong không gian thì S = 4πR2  

Cường độ âm tại hai điểm A, B được cho bởi  

Đơn vị: P (W), S (m2), I (W/m2).

* *Mức cường độ âm****:*** Là đại lượng được thiết lập để so sánh độ to của một âm với độ to của âm chuẩn và được cho bởi công thức: , (đơn vị B) trong đó, I là cường độ âm tại điểm cần tính, I0 là cường độ âm chuẩn (âm ứng với tần số ƒ = 1000 Hz) có giá trị là I0 = 10–12 W/m2

Trong thực tế thì người ta thường sử dụng đơn vị nhỏ hơn Ben để tính mức cường độ âm, đó là dexiBen (dB)

1B = 10dB  

Chú ý: Tại hai điểm A, B có mức cường độ âm lần lượt là LA, LB thì ta có

LA - LB = - =  = = 

**3. Âm sắc**

Là đại lượng đặc trưng cho sắc thái riêng của âm, giúp ta có thể phân biệt được hai âm có cùng độ cao.

***Âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm (hay tần số và biên độ âm)***

## III. NHẠC ÂM VÀ TẠP ÂM

* Nhạc âm là những âm có tần số xác định và đồ thị dao động là đường cong hình sin
* Tạp âm là những âm có tần số không xác định và đồ thị dao động là những đường cong phức tạp.

## IV. HỌA ÂM

Một âm khi phát ra được tổng hợp từ một âm cơ bản và các âm khác gọi là họa âm

Âm cơ bản có tần số ƒ1 còn các họa âm có tần số bằng bội số tương ứng với âm cơ bản.

Họa âm bậc hai có tần số ƒ2 = 2ƒ1

Họa âm bậc ba có tần số ƒ3 = 3ƒ1…

Họa âm bậc n có tần số ƒn = n.ƒ1

 Các họa âm lập thành một cấp số cộng với công sai d = ƒ1

## V. NGƯỠNG NGHE, NGƯỠNG ĐAU, MIỀN NGHE ĐƯỢC

* *Ngưỡng nghe:* là giá trị nhỏ nhất của mức cường độ âm mà tai con người có thể nghe được
* *Ngưỡng đau:* là giá trị lớn nhất của mức cường độ âm mà tai con người có thể chịu đựng được
* *Miền nghe được:* là giá trị của mức cường độ âm trong khoảng giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau.

Chú ý: Khi cường độ âm lên tới 10 W/m2 ứng với mức cường độ âm 130 dB thì sóng âm với mọi tần số gây cho tai ta cảm giác nhức nhối. Ngưỡng đau ứng với mức cường độ âm là 130 dB và hầu như không phụ thuộc vào tần số. Từ đó ta có ngưỡng nghe của tai người từ 0 dB đến 130 dB.

**Ví dụ 1.** Hai họa âm liên tiếp do một dây đàn phát ra có tần số hơn kém nhau 56 Hz, họa âm thứ ba và họa âm thứ năm có tần số bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

Hai họa âm liên tiếp hơn kém nhau 56 Hz nên ta có ƒn - ƒn-1 = 56 ⇔ nƒ1 - (n-1)ƒ1 = 56 ⇒ ƒ1 = 56 Hz

Từ đó ta có tần số của họa âm thứ ba và thứ năm là 

**Ví dụ 2.** Một nhạc cụ phát ra âm cơ bản có tần số ƒ1 = 420 Hz. Một người chỉ nghe được âm cao nhất có tần số là 18000 Hz, tìm tần số lớn nhất mà nhạc cụ này có thể phát ra để người đó nghe được.

Hướng dẫn giải:

Gọi ƒn là âm mà người đó nghe được, ta có ƒn = nƒ1 = 420n.

Theo bài ƒn < 18000 ⇔ 420n < 18000 ⇒ n < 42,8, (1)

Từ đó giá trị lớn nhất của âm mà người đó nghe được ứng với giá trị nguyên lớn nhất thỏa mãn (1) là n = 42. Vậy tần số âm lớn nhất mà người đó nghe được là 420.42 = 17640 Hz.

**Ví dụ 3.** Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau 20 dB. Tỉ số của cường độ âm của chúng là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

Áp dụng công thức tính mức cường độ âm ta có

*L2 - L1 = 20 dB ⇔* - = 20 ⇔ =20 ⇔ = 2 →= 102 = 100

Vậy tỉ số cường độ âm của hai âm đó là 100 lần.

**Ví dụ 4.** Mức cường độ âm tại một điểm cách một nguồn phát âm 1 m có giá trị là 50 dB. Một người xuất phát từ nguồn âm, đi ra xa nguồn âm thêm 100 m thì không còn nghe được âm do nguồn đó phát ra. Lấy cường độ âm chuẩn là I0 = 10–12 W/m2, sóng âm phát ra là sóng cầu thì ngưỡng nghe của tai người này là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

Cường độ âm được tính bởi I = , do âm phát ra dạng sóng cầu S = 4πR2 

Do đó  =  = 10-4 ⇔ I2 = 10-4I1

Mức cường độ âm gây ra tại điểm cách nguồn âm 100 m là

== == -40 + L1 = 10 dB

Tại điểm này, người đó bắt đầu không nghe được âm, vậy ngưỡng nghe của tai người này là 10 dB.

**Ví dụ 5.** Một người đứng cách nguồn âm một khoảng d thì cường độ âm là I. Khi người đó tiến ra xa nguồn âm một đoạn 40 m thì cường độ âm giảm chỉ còn I . Tính khoảng cách d.

Hướng dẫn giải:

Ta có →  ⇔ = 3 ⇔ d = 20 m

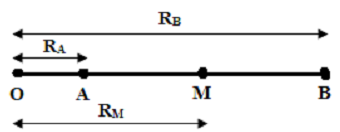
Vậy khoảng cách từ người đó đến nguồn âm là 20 m.

**Ví dụ 6. (Đề thi TSĐH – 2010)**

Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng trong không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

A. 40 dB B. 34 dB C. 26 dB D. 17 dB

Hướng dẫn giải:



Từ ta được  

Mặt khác  *LA - LB =*  =  ⇔ 40 = =100 ⇔ RB = 100RA

Ta lại có RM = RA +AM = RA + = RA + == 50,5RA

Từ đó *LA - LM =*  = = 10log50,52  LM = 60 - 10log50,52 ≈ 26 dB

Vậy chọn đáp án C.

**Ví dụ 7.**

1) Mức cường độ của một âm là L = 30 dB. Hãy tính cường độ của âm này theo đơn vị W/m2, biết cường độ âm chuẩn là I0 = 10–12 W/m2.

2) Cường độ âm tăng 100 lần thì mức cường độ âm tăng bao nhiêu dB?

3) Độ to của âm có đơn vị đo là phôn, được định nghĩa như sau: Hai âm lượng hơn kém nhau 1 phôn I2 – I1 = 1 phôn, tương đương với = 1 . Ngoài đường phố âm có độ to 70 phôn, ở trong phòng âm này chỉ còn có độ to 40 phôn. Tính tỉ số các cường độ âm ở hai nơi đó.

Hướng dẫn giải*:*

1) Mức cường độ âm tính theo đơn vị dB là: *L =* = 30 ⇔  → I = 103I0 = 10-9 W/m2

2) Mức cường độ âm tính theo đơn vị (dB) là: *L =* 

Khi cường độ tăng 100 lần tức là bằng I’ = 100I thì

L’(dB) = = 10 = 20 + 

Vậy mức cường độ âm tăng thêm 20 dB.

3) Hai âm lượng hơn kém nhau 1 phôn, tức I2 – I1 = 1 phôn tương đương với =1

Hai âm hơn kém nhau 30 phôn tương đương với =30 → = 1000

**Ví dụ 8.** Tại một điểm A nằm cách xa nguồn âm O (coi như nguồn điểm) một khoảng OA = 1 m, mức cường độ âm là LA = 90 dB. Cho biết ngưỡng nghe của âm chuẩn I0 = 10–12 W/m2.

1) Tính cường độ IA của âm đó tại A.

2) Tính cường độ và mức cường độ của âm đó tại B nằm trên đường OA cách O một khoảng 10 m. Coi môi trường là hoàn toàn không hấp thụ âm.

3) Giả sử nguồn âm và môi trường đều đẳng hướng. Tính công suất phát âm của nguồn O.

Hướng dẫn giải:

1) Mức cường độ âm tại A tính theo đơn vị dB là

*LA =* = 90 ⇔  → IA = 109I0 = 10-3 W/m2

2) Từ công thức tính cường độ âm ta có → 

⇔ =10-3. = 10-5 W/m2

Từ đó, mức cường độ của âm đó tại B là *LB=* = = 70 dB

90 ⇔   IA = 109I0 = 10-3 W/m2

3) Từ công thức  P =  = 10-3.4π.12 = 12,6.10-3 W

Vậy công suất của nguồn âm tại O là P = 12,6.10–3 (W).

**Ví dụ 9.** Mức cường độ âm tại điểm A ở trước một cái loa một khoảng OA = 1 m là 70 dB.

1) Hãy tính mức cường độ âm do loa đó phát ra tại điểm B nằm cách OB = 5 m trước loa. Các sóng âm do loa đó phát ra là sóng cầu.

2) Một người đứng trước loa 100 m thì không nghe được âm do loa đó phát ra nữa. Hãy xác định ngưỡng nghe của tai người đó (theo đơn vị W/m2). Cho biết cường độ chuẩn của âm là I0 = 10–12 W/m2. Bỏ qua sự hấp thụ âm của không khí và sự phản xạ âm.

Hướng dẫn giải:

1) Ta có: *LA =* =70 ⇔   IA = 107I0 = 10-5 W/m2

Mặt khác,  ⇔ =10-5.= 4.10-7 W/m2

Từ đó, mức cường độ của âm đó tại B là *LB =* = = 10log4 + 10log105 ≈ 56 dB

2) Gọi C là điểm cách nguồn âm 100 m, tức là RC = OC = 100 m.

Ta có  ⇔ =10-5.= 10-9 W/m2

Vì tại C không còn nghe được âm nữa nên cường độ âm tại C chính là ngưỡng nghe. Vậy ngưỡng nghe của người đó là Imin = 10–9 W/m2.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Chọn câu **sai** trong các câu sau?

**A.** Môi trường truyền âm có thể là rắn, lỏng hoặc khí.

**B.** Những vật liệu như bông, xốp, nhung truyền âm tốt.

**C.** Vận tốc truyền âm thay đổi theo nhiệt độ.

**D.** Đơn vị cường độ âm là W/m2.

1. Âm thanh do người hay một nhạc cụ phát ra có đồ thị được biểu diễn bằng đồ thị có dạng

**A.** đường hình sin. **B.** biến thiên tuần hoàn. **C.** hypebol. **D.** đường thẳng.

1. Sóng âm

**A.** chỉ truyền trong chất khí. **B.** truyền được trong chất rắn, lỏng và chất khí.

**C.** truyền được cả trong chân không. **D.** không truyền được trong chất rắn.

1. Sóng âm là sóng cơ học có tần số khoảng

**A.** 16 Hz đến 20 kHz. **B.** 16Hz đến 20 MHz.

**C.** 16 Hz đến 200 kHz. **D.** 16Hz đến 200 kHz.

1. Siêu âm là âm thanh

**A.** có tần số lớn hơn tần số âm thanh thông thường.

**B.** có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz.

**C.** có tần số trên 20000 Hz.

**D.** có tần số dưới 16 Hz.

1. Với cùng một cường độ âm tai người nghe thính nhất với âm có tần số

**A.** từ trên 10000 Hz đến 20000 Hz. **B.** từ 16 Hz đến dưới 1000 Hz.

**C.** từ trên 5000 Hz đến 10000 Hz. **D.** từ 1000 Hz đến 5000 Hz.

1. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sóng âm?

**A.** Sóng âm là sóng cơ học dọc truyền được trong môi trường vật chất kể cả chân không.

**B.** Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz.

**C.** Sóng âm không truyền được trong chân không.

**D.** Vận tốc truyền âm phụ thuộc nhiệt độ.

1. Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là **sai?**

**A.** Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.

**B.** Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.

**C.** Sóng âm trong không khí là sóng dọc.

**D.** Sóng âm trong không khí là sóng ngang.

1. Hai âm có cùng độ cao là hai âm có

**A.** cùng tần số. **B.** cùng biên độ.

**C.** cùng bước sóng. **D.** cùng biên độ và tần số.

1. Âm sắc là một đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào

**A.** vận tốc âm. **B.** bước sóng và năng lượng âm.

**C.** tần số và biên độ âm. **D.** bước sóng.

1. Độ cao của âm là một đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào

**A.** vận tốc âm. **B.** năng lượng âm. **C.** tần số âm **D.** biên độ.

1. Các đặc tính sinh lí của âm bao gồm

**A.** độ cao, âm sắc, năng lượng âm. **B.** độ cao, âm sắc, cường độ âm.

**C.** độ cao, âm sắc, biên độ âm. **D.** độ cao, âm sắc, độ to.

1. Đơn vị **thường dùng** để đo mức cường độ âm là

**A.** Ben (B) **B.** Đề xi ben (dB) **C.** J/s **D.** W/m2

1. Lượng năng lượng được sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm gọi là

**A.** cường độ âm. **B.** độ to của âm. **C.** mức cường độ âm. **D.** năng lượng âm.

1. Âm sắc là

**A.** màu sắc của âm thanh.

**B.** một tính chất của âm giúp ta phân biệt các nguồn âm.

**C.** một tính chất sinh lí của âm.

**D.** một tính chất vật lí của âm.

1. Độ cao của âm là

**A.** một tính chất vật lí của âm.

**B.** một tính chất sinh lí của âm.

**C.** vừa là tính chất sinh lí, vừa là tính chất vật lí.

**D.** tần số âm.

1. Tai con người có thể nghe được những âm có mức cường độ âm trong khoảng

**A.** từ 0 dB đến 1000 dB. **B.** từ 10 dB đến 100 dB.

**C.** từ 10 dB đến 1000dB. **D.** từ 0 dB đến 130 dB.

1. Giọng nói của nam và nữ khác nhau là do

**A.** tần số âm của mỗi người khác nhau. **B.** biên độ âm của mỗi người khác nhau.

**C.** cường độ âm của mỗi người khác nhau. **D.** độ to âm phát ra của mỗi người khác nhau.

1. Khi hai ca sĩ cùng hát một câu ở cùng một độ cao, ta vẫn phân biệt được giọng hát của từng người là do

**A.** tần số và biên độ âm của mỗi người khác nhau

**B.** tần số và cường độ âm của mỗi người khác nhau

**C.** tần số và năng lượng âm của mỗi người khác nhau

**D.** biên độ và cường độ âm của mỗi người khác nhau

1. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

**A.** Âm có cường độ lớn thì tai ta có cảm giác âm đó to.

**B.** Âm có cường độ nhỏ thì tai ta có cảm giác âm đó nhỏ.

**C.** Âm có tần số lớn thì tai ta có cảm giác âm đó to.

**D.** Âm to hay nhỏ phụ thuộc vào mức cường độ âm và tần số âm.

1. Cường độ âm là

**A.** năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian.

**B.** độ to của âm.

**C.** năng lượng sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.

**D.** năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.

1. Với cùng một âm cơ bản nhưng các loại đàn dây khi phát âm nghe khác nhau là do

**A.** các dây đàn phát ra âm có âm sắc khác nhau.

**B.** các hộp đàn có cấu tạo khác nhau.

**C.** các dây đàn dài ngắn khác nhau.

**D.** các dây đàn có tiết diện khác nhau

1. Độ to của âm là một đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào

**A.** tốc độ truyền âm. **B.** bước sóng và năng lượng âm.

**C.** mức cường độ âm L. **D.** tốc độ âm và bước sóng.

1. Cảm giác về âm **phụ thuộc** vào các yếu tố

**A.** nguồn âm và môi trường truyền âm. **B.** nguồn âm và tai người nghe.

**C.** môi trường truyền âm và tai người nghe. **D.** tai người nghe và thần kinh thính giác.

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

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

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

**C.** cần số âm cơ bản lớn gấp 2 tần số hoạ âm bậc 2.

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

1. Một nhạc cụ phát ra âm có tần số cơ bản ƒ0 thì hoạ âm bậc 4 của nó là

**A.** ƒ0 **B.** 2ƒ0 **C.** 3ƒ0 **D.** 4ƒ0

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

**A.** ƒ0 = 36 Hz **B.** ƒ0 = 72 Hz **C.** ƒ0 = 18 Hz **D.** ƒ0 = 12 Hz

1. Sóng cơ học lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ học nào sau đây?

**A.** Sóng cơ học có tần số 10 Hz. **B.** Sóng cơ học có tần số 30 kHz.

**C.** Sóng cơ học có chu kì 2 (µs). **D.** Sóng cơ học có chu kì 2 (ms).

1. Một sóng cơ có tần số ƒ = 1000 Hz lan truyền trong không khí. Sóng đó được gọi là

**A.** sóng siêu âm. **B.** sóng âm. **C.** sóng hạ âm. **D.** sóng vô tuyến.

1. Môt chiếc kèn phát âm có tần số 300 Hz, vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s. Chiều dài của kèn là

**A.** 55 cm. **B.** 1,1 m. **C.** 2,2 m. **D.** 27,5 cm.

1. Một sóng âm lan truyền trong không khí với tốc độ v = 350 m/s, có bước sóng λ =70 cm. Tần số sóng là

**A.** ƒ = 5000 Hz. **B.** ƒ = 2000 Hz. **C.** ƒ = 50 Hz. **D.** ƒ = 500 Hz.

1. Tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s, trong nước là 1435 m/s. Một âm có bước sóng trong không khí là 50 cm thì khi truyền trong nước có bước sóng là

**A.** 217,4 cm. **B.** 11,5 cm. **C.** 203,8 cm. **D.** 1105 m

1. Một người gõ một nhát búa vào đường sắt ở cách đó 1056 m một người khác áp tai vào đường sắt thì nghe thấy 2 tiếng gõ cách nhau 3 (s). Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s thì tốc độ truyền âm trong đường sắt là

**A.** 5200 m/s. **B.** 5280 m/s. **C.** 5300 m/s. **D.** 5100 m/s.

1. Một người gõ vào đầu một thanh nhôm, người thứ hai áp tai vào đầu kia nghe được tiếng gõ hai lần cách nhau 0,15 (s). Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s và trong nhôm là 6420 m/s. Độ dài của thanh nhôm là

**A.** 52,2 m. **B.** 52,2 cm. **C.** 26,1 m. **D.** 25,2 m.

1. Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với tốc độ lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ

**A.** tăng 4 lần. **B.** tăng 4,4 lần. **C.** giảm 4,4 lần. **D.** giảm 4 lần.

1. Với I0 là cường độ âm chuẩn, I là cường độ âm. Khi mức cường độ âm L = 2 Ben thì

**A.** I = 2I0 **B.** I = 0,5I0 **C.** I = 100I0 **D.** I = 0,01I0

1. Cho cường độ âm chuẩn I0 = 10–12 W/m2. Một âm có mức cường dộ 80 dB thì cường độ âm là

**A.** 10–4 W/m2. **B.** 3.10–5 W/m2. **C.** 10–6 W/m2. **D.** 10–20 W/m2.

1. Mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là L = 70 dB. Cường độ âm tại điểm đó gấp

**A.** 107 lần cường độ âm chuẩn I0 . **B.** 7 lần cường độ âm chuẩn I0.

**C.** 710 lần cường độ âm chuẩn I0. **D.** 70 lần cường độ âm chuẩn I0.

1. Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N(nguồn điểm) một khoảng NA = 1m, có mức cường độ âm là LA = 90 dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó I0 = 0,1 nW/m2. Cường độ âm đó tại A là

**A.** IA = 0,1 nW/m2. **B.** IA = 0,1 mW/m2. **C.** IA = 0,1 W/m2. **D.** IA = 0,1 GW/m2.

1. Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10–5 W/m2. Biết cường độ âm chuẩn là

I0 = 10–12 W/m2. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

**A.** 50 dB. **B.** 60 dB. **C.** 70 dB. **D.** 80 dB.

1. Tại điểm A cách nguồn âm O một đoạn R = 100 cm có mức cường độ âm là LA = 90 dB, biết ngưỡng nghe của âm đó là I = 10–12 W/m2. Cường độ âm tại A là

**A.** IA = 0, 01W/m2 . **B.** IA = 0, 001 W/m2 . **C.** IA = 10-4 W/m2 **D.** IA =108 W/m2 .

1. Khi mức cường độ âm tăng thêm 20 dB thì cường độ âm tăng lên

**A.** 2 lần. **B.** 200 lần. **C.** 20 lần. **D.** 100 lần.

1. Một cái loa có công suất 1 W khi mở hết công suất, lấy π = 3,14. Cường độ âm tại điểm cách nó 400 cm có giá trị là?(coi âm do loa phát ra dạng sóng cầu)

**A.** 5.10–5 W/m2. **B.** 5 W/m2. **C.** 5.10–4 W/m2. **D.** 5 mW/m2.

1. Một cái loa có công suất 1W khi mở hết công suất, lấy π = 3,14. Mức cường độ âm tại điểm cách nó 400 cm là (coi âm do loa phát ra dạng sóng cầu)

**A.** 97 dB. **B.** 86,9 dB. **C.** 77 dB. **D.** 97 B.

1. Một âm có cường độ âm là L = 40 dB. Biết cường độ âm chuẩn là 10–12 W/m2, cường độ của âm này tính theo đơn vị W/m2 là

**A.** 10–8 W/m2. **B.** 2.10–8 W/m2. **C.** 3.10–8 W/m2. **D.** 4.10–8 W/m2.

1. Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng lên

**A.** 20 dB. **B.** 50 dB. **C.** 100 dB. **D.** 10000 dB.

1. Một người đứng cách nguồn âm một khoảng r. Khi đi 60 m lại gần nguồn thì thấy cường độ âm tăng gấp 3. Giá trị của r là

**A.** r = 71 m. **B.** r = 1,42 km. **C.** r = 142 m. **D.** r = 124 m.

1. Mức cường độ âm do nguồn S gây ra tại điểm M là L, khi cho S tiến lại gần M một đoạn 62 m thì mức cường độ âm tăng thêm 7 dB. Khoảng cách từ S đến M là

**A.** SM = 210 m. **B.** SM = 112 m. **C.** SM = 141 m. **D.** SM = 42,9 m.

1. Một người đứng trước cách nguồn âm S một đoạn d.Nguồn này phát ra sóng cầu. Khi người đó đi lại gần nguồn âm 50 m thì thấy cường độ âm tăng lên gấp đôi. Khoảng cách d có giá trị là bao nhiêu?

**A.** d **=** 222 m. **B.** d **=** 22,5 m. **C.** d **=** 29,3 m. **D.** d **=** 171 m.

1. Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng trong không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

**A.** 40 dB. **B.** 34 dB. **C.** 26 dB. **D.** 17 dB.

1. Âm thanh truyền nhanh nhất trong môi trường nào sau đây?

**A.** Không khí. **B.** Nước. **C.** Sắt. **D.** Khí hiđrô.

1. Khi cường độ âm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn thì mức cường độ âm có giá trị là

**A.** L = 2 dB **B.** L = 20 dB **C.** L = 20 B **D.** L = 100 dB

1. Với I0 = 10–12 W/m2 là cường độ âm chuẩn, I là cường độ âm. Khi mức cường độ âm là L = 10 B thì

**A.** I = 100 W/m2 **B.** I = 1 W/m2 **C.** I = 0,1 mW/m2 **D.** I = 0,01 W/m2

1. Nguồn âm điểm S phát ra sóng âm truyền trong môi trường đẳng hướng. Có hai điểm A, B nằm trên cùng đường thẳng nỗi nguồn S và cùng bên so với nguồn. Mức cường độ âm tại A là 80 dB, tại B là 40 dB. Bỏ qua hấp thụ âm, mức cường độ âm tại trung điểm AB là

**A.** 40 dB. **B.** 40 dB. **C.** 46 dB. **D.** 60 dB.

1. Hai điểm M và N nằm ở cùng một phía của nguồn âm, trên cùng một phương truyền âm cách nhau một khoảng bằng a, có mức cường độ âm lần lượt là LM = 30 dB và LN = 10 dB. Biết nguồn âm là đẳng hướng. Nếu nguồn âm đó đặt tại điểm M thì mức cường độ âm tại N là

**A.** 12 dB. **B.** 7 dB. **C.** 11 dB. **D.** 9 dB.

ĐÁP ÁN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1B | 6D | 11C | 16B | 21D | 26D | 31D | 36C | 41B | 46A | 51C |
| 2A | 7A | 12D | 17D | 22A | 27D | 32A | 37A | 42D | 47C | 52B |
| 3B | 8D | 13B | 18A | 23C | 28D | 33B | 38A | 43D | 48B | 53D |
| 4A | 9A | 14A | 19D | 24B | 29B | 34A | 39C | 44A | 49D | 54C |
| 5C | 10C | 15C | 20D | 25B | 30B | 35C | 40C | 45A | 50C | 55C |