CHƯƠNG II : PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP SÓNG CƠ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT:

I. SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ :

1.Sóng cơ - Định nghĩa - phân loại

+ **Sóng cơ** là những dao động cơ lan truyền trong môi trường.

+ Khi sóng cơ truyền đi chỉ có pha dao động của các phần tử vật chất lan truyền còn các phần tử vật chất thì dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định.

+ **Sóng ngang** là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Ví dụ: sóng trên mặt nước, sóng trên sợi dây cao su.

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

Ví dụ: sóng âm, sóng trên một lò xo.

2.Các đặc trưng của một sóng hình sin

+ **Biên độ của sóng A**: là biên độ dao động của một phần tử của môi trường có sóng truyền qua.

+ **Chu kỳ sóng T**: là chu kỳ dao động của một phần tử của môi trường sóng truyền qua.

+ **Tần số f:** là đại lượng nghịch đảo của chu kỳ sóng: $f = \frac{1}{T}$

+ **Tốc độ** truyền sóng v: là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường.

+ **Bước sóng λ:** là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ. $\lambda = vT = \frac{v}{f}.$

+ Bước sóng λ cũng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

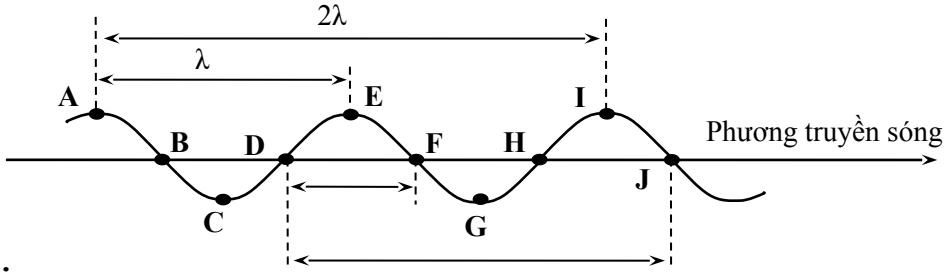
+ Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động ngược pha là $\frac{\lambda}{2}$.

+ Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động vuông pha là $\frac{\lambda}{4}$.

+ Khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên phương truyền sóng mà dao động cùng pha là: kλ.

+ Khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên phương truyền sóng mà dao động ngược pha là: $(2k+1)\frac{\lambda}{2}$.

+ Lưu ý: Giữa n đỉnh (ngọn) sóng có (n - 1) bước sóng.

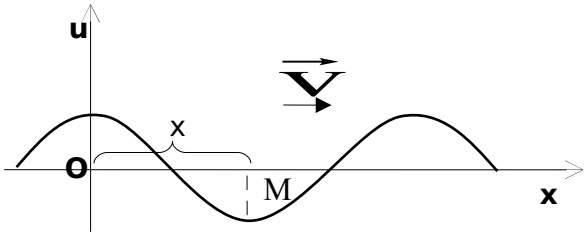


3. Phương trình sóng:

a.Tại nguồn O: $u_0 = A_0\cos(\omega t)$

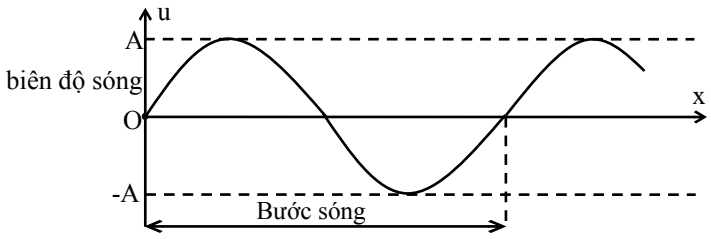
b.Tại M trên phương truyền sóng:

$u_M = A_M\cos\omega(t - \Delta t)$. Nếu bỏ qua mất mát năng lượng trong quá trình truyền sóng thì biên độ sóng tại O và M bằng nhau: $A_o = A_M = A$.



Thì: $u_M = A\cos\omega(t - \Delta t) = A\cos 2\pi(t - \frac{x}{v})$ **Với** $t \geq \frac{x}{v}$

c. Tổng quát:



Tại điểm O: $u_0 = A_0\cos(\omega t + \varphi)$

Tại điểm M cách O một đoạn x trên phương truyền sóng.

* Sóng truyền theo chiều dương của trục Ox thì: $u_M = A\cos(\omega t + \varphi - \Delta t) = A\cos(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{v})$

* Sóng truyền theo chiều âm của trục Ox thì: $u_M = A\cos(\omega t + \varphi + \Delta t) = A\cos(\omega t + \varphi + \frac{2\pi x}{v})$

-Tại một điểm M xác định trong môi trường sóng: $x = const;$ u_M là hàm điều hòa theo t với chu kỳ T.

-Tại một thời điểm xác định $t = const;$ u_M là hàm biến thiên điều hòa theo không gian x với chu kỳ λ.

d. Độ lệch pha giữa hai điểm cách nguồn một khoảng x_M, x_N: $\Delta\varphi_{MN} = \omega\frac{x_N - x_M}{v} = 2\pi\frac{x_N - x_M}{\lambda}$

+ Nếu 2 điểm M và N dao động cùng pha thì:

$$\Delta\varphi_{MN} = 2k\pi <=> 2\pi\frac{x_N - x_M}{\lambda} = 2k\pi <=> x_N - x_M = k\lambda$$. (k ∈ Z)

+ Nếu 2 điểm M và N dao động ngược pha thì:

$$\Delta\varphi_{MN} = (2k+1)\pi <=> 2\pi\frac{x_N - x_M}{\lambda} = (2k+1)\pi <=> x_N - x_M = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$. (k ∈ Z)

+ Nếu 2 điểm M và N dao động vuông pha thì:

$$\Delta\varphi_{MN} = (2k+1)\frac{\pi}{2} <=> 2\pi\frac{x_N - x_M}{\lambda} = (2k+1)\frac{\pi}{2} <=> x_N - x_M = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$$. (k ∈ Z)

- Nếu 2 điểm M và N nằm trên một phương truyền sóng và cách nhau một khoảng x thì: $\Delta\varphi = \omega\frac{x}{v} = 2\pi\frac{x}{\lambda}$

(Nếu 2 điểm M và N trên phương truyền sóng và cách nhau một khoảng d thì**: Δφ =)**

- Vậy 2 điểm M và N trên phương truyền sóng sẽ:

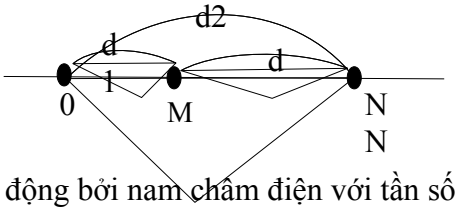
+ dao động **cùng pha** khi: **d = kλ**

+ dao động **ngược pha** khi: **d = (2k + 1)**

+ dao động **vuông pha** khi: **d = (2k + 1)**

với k = 0, ±1, ±2 ...

Lưu ý: *Đơn vị của x, x_1, x_2,d, λ và v phải tương ứng với nhau.*



e. Trong hiện tượng truyền sóng trên sợi dây, dây được kích thích dao động bởi nam châm điện với tần số dòng điện là f thì tần số dao động của dây là 2f.

II. GIAO THOA SÓNG

1. Điều kiện để có giao thoa:

Hai sóng là hai sóng kết hợp tức là hai sóng cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian (hoặc hai sóng cùng pha).

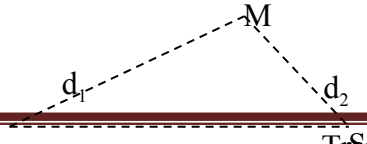
2. Lý thuyết giao thoa:

Giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau một khoảng *l*:

+ Phương trình sóng tại 2 nguồn:(Điểm M cách hai nguồn lần lượt d_1, d_2)

$u_1 = A\cos(2\pi ft + \varphi_1)$ và $u_2 = A\cos(2\pi ft + \varphi_2)$

+ Phương trình sóng tại M do hai sóng từ hai nguồn truyền tới:



$u_{1M} = A\cos(2\pi ft - 2\pi\frac{d_1}{\lambda} + \varphi_1)$ và $u_{2M} = A\cos(2\pi ft - 2\pi\frac{d_2}{\lambda} + \varphi_2)$

+ Phương trình giao thoa sóng tại M: $u_M = u_{1M} + u_{2M}$

$$u_M = 2A\cos\left[\pi\frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2}\right]\cos\left[2\pi ft - \pi\frac{d_1 + d_2}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right]$$

+ Biên độ dao động tại M: $A_M = 2A\left|\cos\left(\pi\frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2}\right)\right|$ với $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

2.1.Tìm số điểm dao động cực đại, số điểm dao động cực tiểu giữa hai nguồn:

Cách 1 :

* Số cực đại: $-\frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < +\frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} (k \in Z)$

* Số cực tiểu: $-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < +\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} (k \in Z)$

***Cách 2*:**

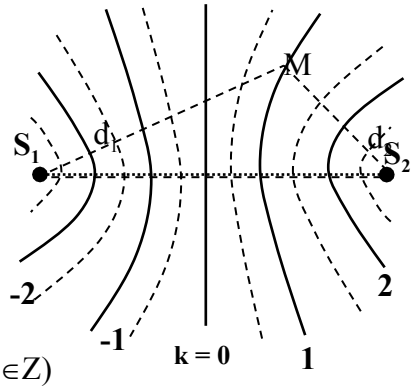
Ta lấy: **S_1S_2/λ = n, p (**n nguyên dương, p phần thập phân sau dấu phảy)

Số cực đại luôn là: **2n +1**(chỉ đối với hai nguồn cùng pha)

Số cực tiểu là:+Trường hợp 1: Nếu p<5 thì số cực tiểu là **2n.**

+Trường hợp 2: Nếu p ≥ 5 thì số cực tiểu là **2n+2.**

Nếu hai nguồn dao động ngược pha thì làm ngược lại.



Hình ảnh giao thoa sóng

2.2. Hai nguồn dao động cùng pha ($\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 0$ hoặc $2k\pi$)

+ Độ lệch pha của hai sóng thành phần tại M: $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)$

+ Biên độ sóng tổng hợp: $A_M = 2A\left|\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)\right|$

❖ A_{max}= 2A khi:+ Hai sóng thành phần tại M cùng pha ↔ Δφ=2.k.π (k∈Z)

+ Hiệu đường đi $d = d_2 - d_1 = k.\lambda$

❖ A_{min}= 0 khi:+ Hai sóng thành phần tại M ngược pha nhau ↔ Δφ=(2.k+1)π (k∈Z)

+ Hiệu đường đi $d = d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2}).\lambda$

+ Để xác định điểm M dao động với A_{max} hay A_{min} ta xét tỉ số $\frac{d_2 - d_1}{\lambda}$

- Nếu $\frac{d_2 - d_1}{\lambda} = k$ *= số nguyên thì M dao động với A_{max} và M nằm trên cực đại giao thoa thứ k*

- Nếu $\frac{d_2 - d_1}{\lambda} = k + \frac{1}{2}$ *thì tại M là cực tiểu giao thoa thứ (k+1)*

+ Khoảng cách giữa hai đỉnh liên tiếp của hai hypecbol cùng loại (giữa hai cực đại (hai cực tiểu) giao thoa): λ/2.

+ Số đường dao động với A_{max} và A_{min} :

❖ Số đường dao động với A_{max} (luôn là số lẻ) là số giá trị của k thỏa mãn điều kiện (*không tính hai nguồn*):

*** Số Cực đại:** $-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda}$ và k∈Z.

Vị trí của các điểm cực đại giao thoa xác định bởi: $d_1 = k.\frac{\lambda}{2} + \frac{AB}{2}$ (thay các giá trị tìm được của k vào)

❖ Số đường dao động với A_{min} (luôn là số chẵn) là số giá trị của k thỏa mãn điều kiện (*không tính hai nguồn*):

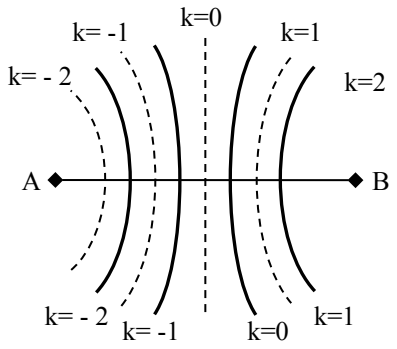
*** Số Cực tiểu:** $-\frac{l}{\lambda}-\frac{1}{2}<k<\frac{l}{\lambda}-\frac{1}{2}$ và k∈ Z.

Hay $-\frac{l}{\lambda}<k+0,5<+\frac{l}{\lambda}(k\in Z)$

Vị trí của các điểm cực tiểu giao thoa xác định bởi: $d_1=k.\frac{\lambda}{2}+\frac{AB}{2}+\frac{\lambda}{4}$ (thay các giá trị của k vào).

→ *Số cực đại giao thoa bằng số cực tiểu giao thoa + 1.*

2.3. Hai nguồn dao động ngược pha: ($\Delta\varphi=\varphi_1-\varphi_2=\pi$)



* Điểm dao động cực đại: $d_1-d_2=(2k+1)\frac{\lambda}{2}$ (k∈Z)

Số đường hoặc số điểm dao động cực đại (*không tính hai nguồn*):

$-\frac{l}{\lambda}-\frac{1}{2}<k<\frac{l}{\lambda}-\frac{1}{2}$ Hay $-\frac{l}{\lambda}<k+0,5<+\frac{l}{\lambda}$ $(k\in Z)$

* Điểm dao động cực tiểu (không dao động): $d_1-d_2=k\lambda$ (k∈Z)

Số đường hoặc số điểm dao động cực tiểu (*không tính hai nguồn*):

$-\frac{l}{\lambda}<k<+\frac{l}{\lambda}$ $(k\in Z)$

2.4. Hai nguồn dao động vuông pha: Δφ =(2k+1)π/2 (Số Cực đại= Số Cực tiểu)

+ Phương trình hai nguồn kết hợp: $u_A=A\cos\omega t$; $u_B=A\cos(\omega t+\frac{\pi}{2})$.

+ Phương trình sóng tổng hợp tại M: $u=2A\cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_2-d_1)-\frac{\pi}{4}\right]\cos\left[\omega t-\frac{\pi}{\lambda}(d_1+d_2)+\frac{\pi}{4}\right]$

+ *Độ lệch pha của hai sóng thành phần tại M:* $\Delta\phi=\frac{2\pi}{\lambda}(d_2-d_1)-\frac{\pi}{2}$

+ *Biên độ sóng tổng hợp:* $A_M=u=2A\left|\cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_2-d_1)-\frac{\pi}{4}\right]\right|$

*** Số Cực đại:** $-\frac{l}{\lambda}+\frac{1}{4}<k<+\frac{l}{\lambda}+\frac{1}{4}$ $(k\in Z)$

*** Số Cực tiểu**: $-\frac{l}{\lambda}-\frac{1}{4}<k<+\frac{l}{\lambda}-\frac{1}{4}$ $(k\in Z)$

Hay $-\frac{l}{\lambda}<k+0,25<+\frac{l}{\lambda}$ $(k\in Z)$

Nhận xét: số điểm cực đại và cực tiểu trên đoạn AB là bằng nhau nên có thể dùng 1 công thức là đủ

=> *Số giá trị nguyên của k thoả mãn các biểu thức trên là số đường cần tìm.*

2.5.Tìm số điểm dao động cực đại, dao động cực tiểu giữa hai điểm M N:

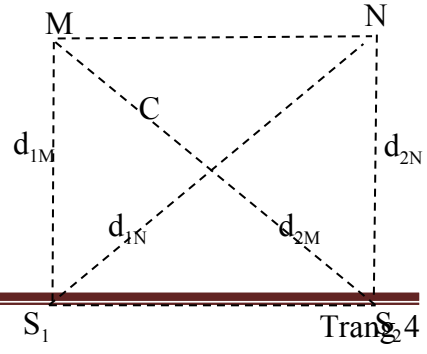
Các công thức tổng quát :

a. Độ lệch pha của hai sóng từ hai nguồn đến M là:

$$\Delta\varphi_M=\varphi_{2M}-\varphi_{1M}=\frac{2\pi}{\lambda}(d_1-d_2)+\Delta\varphi \quad (1)$$

với $\Delta\varphi=\varphi_2-\varphi_1$

b. Hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến M là:



$$(d_1 - d_2) = (\Delta\varphi_M - \Delta\varphi)\frac{\lambda}{2\pi} \quad (2)$$

-Chú ý: + $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần của nguồn 2 so với nguồn 1

+ $\Delta\varphi_M = \varphi_{2M} - \varphi_{1M}$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần tại M của nguồn 2 so với nguồn 1 do sóng từ nguồn 2 và nguồn 1 truyền đến

c. Số điểm (đường) dao động cực đại, cực tiểu giữa hai điểm M, N thỏa mãn :

$$\Delta d_M \le (d_1 - d_2) = (\Delta\varphi_M - \Delta\varphi)\frac{\lambda}{2\pi} \le \Delta d_N \quad (3)$$

(Hai điểm M, N cách hai nguồn lần lượt là d_{1M}, d_{2M}, d_{1N}, d_{2N}.)

Ta đặt $\Delta d_M = d_{1M} - d_{2M}; \Delta d_N = d_{1N} - d_{2N}$, giả sử: $\Delta d_M < \Delta d_N$

Với số giá trị nguyên của k thỏa mãn biểu thức trên là số **điểm (đường)** cần tìm giữa hai điểm M và N.

Chú ý: Trong công thức (3) Nếu M hoặc N trùng với nguồn thì không dùng dấu BẰNG (chỉ dùng dấu <) Vì nguồn là điểm đặc biệt không phải là điểm cực đại hoặc cực tiểu!

d.Tìm số đường dao động cực đại và không dao động giữa hai điểm M, N bất kỳ

Hai điểm M, N cách hai nguồn lần lượt là d_{1M}, d_{2M}, d_{1N}, d_{2N}.

Đặt $\Delta d_M = d_{1M} - d_{2M}$; $\Delta d_N = d_{1N} - d_{2N}$ và giả sử $\Delta d_M < \Delta d_N$.

+ Hai nguồn dao động cùng pha:

*** Cực đại: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d_N$**

*** Cực tiểu: $\Delta d_M < (k+0,5)\lambda < \Delta d_N$**

+ Hai nguồn dao động ngược pha:

*** Cực đại: $\Delta d_M < (k+0,5)\lambda < \Delta d_N$**

*** Cực tiểu: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d_N$**

Số giá trị nguyên của k thoả mãn các biểu thức trên là số đường cần tìm.

III. SÓNG DỪNG

- Định Nghĩa: Sóng dừng là sóng có các nút(điểm luôn đứng yên) và các bụng (biên độ dao động cực đại) cố định trong không gian

- Nguyên nhân: Sóng dừng là kết quả của sự giao thoa giữa sóng tới và sóng phản xạ, khi sóng tới và sóng phản xạ truyền theo cùng một phương.

1. Một số chú ý

* Đầu cố định hoặc đầu dao động nhỏ là nút sóng. Đầu tự do là bụng sóng

* Hai điểm đối xứng với nhau qua nút sóng luôn dao động ngược pha.

* Hai điểm đối xứng với nhau qua bụng sóng luôn dao động cùng pha.

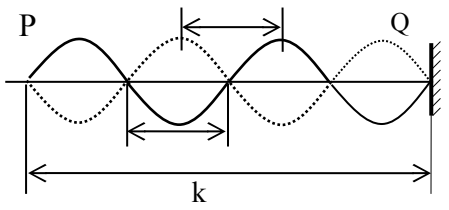
* Các điểm trên dây đều dao động với biên độ không đổi ⇒ năng lượng không truyền đi

* Bề rông 1 bụng là 4A, A là biên độ sóng tới hoặc sóng phản xạ.

* Khoảng thời gian giữa hai lần sợi dây căng ngang (các phần tử đi qua VTCB) là nửa chu kỳ.

2. Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây dài l:

* Hai đầu là nút sóng: $l = k\frac{\lambda}{2} \quad (k \in N^*)$



Số bụng sóng = số bó sóng = k ; Số nút sóng = k + 1

Một đầu là nút sóng còn một đầu là bụng sóng:

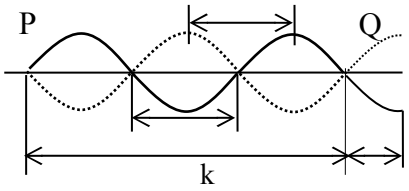
$$l = (2k+1)\frac{\lambda}{4} \quad (k \in N)$$

Số bó (bụng) sóng **nguyên** = k; Số bụng sóng = số nút sóng = k + 1

3. Đặc điểm của sóng dừng:

-Khoảng cách giữa 2 nút hoặc 2 bụng liền kề là $\frac{\lambda}{2}$.

-Khoảng cách giữa nút và bụng liền kề là $\frac{\lambda}{4}$.



-Khoảng cách giữa hai nút (bụng, múi) sóng bất kỳ là : k. $\frac{\lambda}{2}$.

-Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f = \frac{\lambda}{T}$.

4. Phương trình sóng dừng trên sợi dây: (*đầu P cố định hoặc dao động nhỏ là nút sóng*)

*** Đầu Q cố định (nút sóng):**

Phương trình sóng tới và sóng phản xạ tại Q: $u_B = A\cos 2\pi ft$ và $u'_B = -A\cos 2\pi ft = A\cos(2\pi ft - \pi)$

Phương trình sóng tới và sóng phản xạ tại M cách Q một khoảng d là:

$$u_M = A\cos(2\pi ft + 2\pi\frac{d}{\lambda}) \quad \text{và} \quad u'_M = A\cos(2\pi ft - 2\pi\frac{d}{\lambda} - \pi)$$

Phương trình sóng dừng tại M: $u_M = u_M + u'_M$

$$u_M = 2A\cos(2\pi\frac{d}{\lambda} + \frac{\pi}{2})\cos(2\pi ft - \frac{\pi}{2}) = 2A\sin(2\pi\frac{d}{\lambda})\cos(2\pi ft + \frac{\pi}{2})$$

Biên độ dao động của phần tử tại M: $A_M = 2A\left|\cos(2\pi\frac{d}{\lambda} + \frac{\pi}{2})\right| = 2A\left|\sin(2\pi\frac{d}{\lambda})\right|$

*** Đầu Q tự do (bụng sóng):**

Phương trình sóng tới và sóng phản xạ tại Q: $u_B = u'_B = A\cos 2\pi ft$

Phương trình sóng tới và sóng phản xạ tại M cách Q một khoảng d là:

$$u_M = A\cos(2\pi ft + 2\pi\frac{d}{\lambda}) \quad \text{và} \quad u'_M = A\cos(2\pi ft - 2\pi\frac{d}{\lambda})$$

Phương trình sóng dừng tại M: $u_M = u_M + u'_M$; $u_M = 2A\cos(2\pi\frac{d}{\lambda})\cos(2\pi ft)$

Biên độ dao động của phần tử tại M: $A_M = 2A\left|\cos(2\pi\frac{d}{\lambda})\right|$

Lưu ý: * Với x là khoảng cách từ M đến đầu nút sóng thì biên độ: $A_M = 2A\left|\sin(2\pi\frac{x}{\lambda})\right|$

* Với x là khoảng cách từ M đến đầu bụng sóng thì biên độ: $A_M = 2A\left|\cos(2\pi\frac{x}{\lambda})\right|$

IV. SÓNG ÂM

1. Sóng âm:

Sóng âm là những sóng cơ truyền trong môi trường khí, lỏng, rắn.Tần số của sóng âm là tần số âm.

+***Âm nghe được*** có tần số từ 16Hz đến 20000Hz và gây ra cảm giác âm trong tai con người.

+***Hạ âm*** : Những sóng cơ học tần số nhỏ hơn 16Hz gọi là sóng hạ âm, tai người không nghe được

+***siêu âm*** :Những sóng cơ học tần số lớn hơn 20000Hz gọi là sóng siêu âm , tai người không nghe được.

2. Các đặc tính vật lý của âm

a.Tần số âm: Tần số của của sóng âm cũng là tần số âm .

b.Cường độ âm: $I = \frac{W}{tS} = \frac{P}{S}$ ***Cường độ âm tại 1 điểm cách nguồn một đoạn R:*** $I = \frac{P}{4\pi R^2}$

Với W (J), P (W) là năng lượng, công suất phát âm của nguồn.S (m^2) là diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm (*với sóng cầu thì S là diện tích mặt cầu $S=4\pi R^2$*)

+ Mức cường độ âm:

$L(B) = \lg\frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^L$ Hoặc $L(dB) = 10.\lg\frac{I}{I_0} \Rightarrow L_2 - L_1 = \lg\frac{I_2}{I_0} - \lg\frac{I_1}{I_0} = \lg\frac{I_2}{I_1} <=> \frac{I_2}{I_1} = 10^{L_2 - L_1}$

Với $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2 gọi là cường độ âm chuẩn ở f = 1000Hz

Đơn vị của mức cường độ âm là **Ben (B),** thường dùng đêxiben (**dB**): **1B = 10dB.**

c.Âm cơ bản và hoạ âm : Sóng âm do một nhạc cụ phát ra là tổng hợp của nhiều sóng âm phát ra cùng một lúc. Các sóng này có tần số là f, 2f, 3f, ….Âm có tần số f là hoạ âm cơ bản, các âm có tần số 2f, 3f, … là các hoạ âm thứ 2, thứ 3, …. Tập hợp các hoạ âm tạo thành ***phổ*** của nhạc âm nói trên

-Đồ thị dao động âm : của cùng một nhạc âm do các nhạc cụ khác nhau phát ra thì hoàn toàn khác nhau.

3. Các nguồn âm thường gặp:

+ **Dây đàn:** Tần số do đàn phát ra (hai đầu dây cố định ⇒ hai đầu là nút sóng)

$f = k\frac{v}{2l}$ $(k \in N^*)$. Ứng với k = 1 ⇒ âm phát ra âm cơ bản có tần số $f_1 = \frac{v}{2l}$

k = 2,3,4… có các hoạ âm bậc 2 (tần số $2f_1$), bậc 3 (tần số $3f_1$)…

+ **Ống sáo:** Tần số do ống sáo phát ra (một đầu bịt kín (nút sóng), một đầu để hở (bụng sóng)

⇒ (một đầu là nút sóng, một đầu là bụng sóng)

$f = (2k+1)\frac{v}{4l}$ $(k \in N)$. Ứng với k = 0 ⇒ âm phát ra âm cơ bản có tần số $f_1 = \frac{v}{4l}$

k = 1,2,3… có các hoạ âm bậc 3 (tần số $3f_1$), bậc 5 (tần số $5f_1$)…

B. BÀI TẬP

CHỦ ĐỀ 1: SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ

Dạng 1 : Xác định các đại lượng đặc trưng của sóng:

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Một người ngồi ở bờ biển trông thấy có 10 ngọn sóng qua mặt trong 36 giây, khoảng cách giữa hai ngọn sóng là 10m.. Tính tần số sóng biển và vận tốc truyền sóng biển.

A. 0,25Hz; 2,5m/s B. 4Hz; 25m/s C. 25Hz; 2,5m/s D. 4Hz; 25cm/s

Hướng dẫn giải: Xét tại một điểm có 10 ngọn sóng truyền qua ứng với 9 chu kì. $T = \frac{36}{9} = 4s$. Xác định tần số dao động. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4} = 0,25Hz$ .Vận tốc truyền sóng: $\lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{10}{4} = 2,5(m/s)$. **Đáp án A**

Ví dụ 2: Một sóng cơ truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài. Phương trình sóng tại một điểm trên dây: u = $4\cos(20\pi t - \frac{\pi.x}{3})$(mm).Với x: đo bằng met, t: đo bằng giây. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây có giá trị.

A. 60mm/s B. 60 cm/s C. 60 m/s D. 30mm/s

***Hướng dẫn giải*:** Ta có $\frac{\pi.x}{3} = \frac{2\pi.x}{\lambda}$ => λ = 6 m => v = λ.f = 60 m/s (chú ý: x đo bằng met). **Đáp án C**

Dạng 2: Bài tập liên quan đến phương trình sóng:

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Một sợi dây đàn hồi nằm ngang có điểm đầu O dao động theo phương đứng với biên độ A=5cm, T=0,5s. Vận tốc truyền sóng là 40cm/s. Viết phương trình sóng tại M cách O d=50 cm.

A. $u_M = 5\cos(4\pi t - 5\pi)(cm)$ B $u_M = 5\cos(4\pi t - 2,5\pi)(cm)$

C. $u_M = 5\cos(4\pi t - \pi)(cm)$ D $u_M = 5\cos(4\pi t - 25\pi)(cm)$

Giải: Phương trình dao động của nguồn: $u_o = A\cos(\omega t)(cm)$

Với : $a = 5cm$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5} = 4\pi(rad/s)$ $u_o = 5\cos(4\pi t)(cm)$ .Phương trình dao động tai M: $u_M = A\cos(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda})$

Trong đó: $\lambda = vT = 40.0,5 = 20(cm)$;d= 50cm . $u_M = 5\cos(4\pi t - 5\pi)(cm)$. **Chọn A.**

Ví dụ 2: Một sóng cơ học truyền theo phương Ox với biên độ coi như không đổi. Tại O, dao động có dạng u = acosωt (cm). Tại thời điểm M cách xa tâm dao động O là $\frac{1}{3}$ bước sóng ở thời điểm bằng 0,5 chu kì thì ly độ sóng có giá trị là 5 cm?. Phương trình dao động ở M thỏa mãn hệ thức nào sau đây:

A. $u_M = a\cos(\omega t - \frac{2\lambda}{3})cm$ **B.** $u_M = a\cos(\omega t - \frac{\pi\lambda}{3})cm$

C. $u_M = a\cos(\omega t - \frac{2\pi}{3})cm$ **D.** $u_M = a\cos(\omega t - \frac{\pi}{3})cm$

Giải : Sóng truyền từ O đến M mất một thời gian là :t = $\frac{d}{v} = \frac{\lambda}{3v}$

Phương trình dao động ở M có dạng: $u_M = a\cos\omega(t - \frac{1.\lambda}{v.3})$ .Với v =λ/T .Suy ra :

Ta có: $\frac{\omega}{v} = \frac{2\pi}{T.\frac{\lambda}{T}} = \frac{2\pi}{\lambda}$ Vậy $u_M = a\cos(\omega t - \frac{2\pi.\lambda}{\lambda.3})$ Hay : $u_M = a\cos(\omega t - \frac{2\pi}{3})cm$ **Chọn C**

Dạng 3: Độ lệch pha giữa hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500Hz. Người ta thấy hai điểm A,B trên sợi dây cách nhau 200cm dao động cùng pha và trên đoạn dây AB có hai điểm khác dao động ngược pha với A. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A 500cm/s B 1000m/s C 500m/s D 250cm/s

Giải: Khoảng cách giữa A và B có chiều dài 2 bước sóng : AB= 2λ => λ= AB/2 =100cm =1m

Tốc độ sóng truyền trên dây là: v= λ.f =1.500=500m/s .**Chọn C**

Ví dụ 2: Một dao động lan truyền trong môi trường liên tục từ điểm M đến điểm N cách M một đoạn 7λ/3(cm). Sóng truyền với biên độ A không đổi. Biết phương trình sóng tại M có dạng $u_M = 3\cos 2\pi t$ (u_M tính bằng cm, t tính bằng giây). Vào thời điểm t_1 tốc độ dao động của phần tử M là 6π(cm/s) thì tốc độ dao động của phần tử N là

A. 3π (cm/s). B. 0,5π (cm/s). C. 4π(cm/s). D. 6π(cm/s).

Giải: Phương trình sóng tai N: $u_N = 3\cos(2\pi t - \frac{2\pi}{\lambda}\frac{7\lambda}{3}) = 3\cos(2\pi t - \frac{14\pi}{3}) = 3\cos(2\pi t - \frac{2\pi}{3})$

Vận tốc của phần tử M, N: $v_M = u'_M = -6\pi\sin(2\pi t)$ (cm/s)

$v_N = u'_N = -6\pi\sin(2\pi t - \frac{2\pi}{3}) = -6\pi(\sin 2\pi t.\cos\frac{2\pi}{3} - \cos 2\pi t \sin\frac{2\pi}{3}) = 3\pi\sin 2\pi t$ (cm/s)

Khi tốc độ của M: $|v_M| = 6\pi$(cm/s) => $|\sin(2\pi t)| = 1$

Khi đó tốc độ của N: $|v_N| = 3\pi|\sin(2\pi t)| = 3\pi$ (cm/s). **Chọn A**

CHỦ ĐỀ 2: GIAO THOA SÓNG CƠ

Dạng 1: Tìm số điểm dao động cực đại và cực tiểu giữa hai nguồn:

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 10cm dao động **cùng pha** và có bước sóng 2cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi.

a.Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, số điểm dao động với biên độ cực tiểu quan sát được.

b.Tìm vị trí các điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 .

Giải: Vì các nguồn dao động cùng pha,

a.Ta có số đường hoặc số điểm dao động cực đại: $-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda}$

=> $-\frac{10}{2} < k < \frac{10}{2}$ =>-5< k < 5 . Suy ra: k = 0; ± 1;±2 ;±3; ±4 .

- Vậy có 9 số điểm (đường) dao động cực đại

-Ta có số đường hoặc số điểm dao động cực tiểu: $-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2}$

=> $-\frac{10}{2} - \frac{1}{2} < k < \frac{10}{2} - \frac{1}{2}$ => -5,5< k < 4,5 . Suy ra: k = 0; ± 1;±2 ;±3; ±4; - 5 .

-Vậy có 10 số điểm (đường) dao động cực tiểu

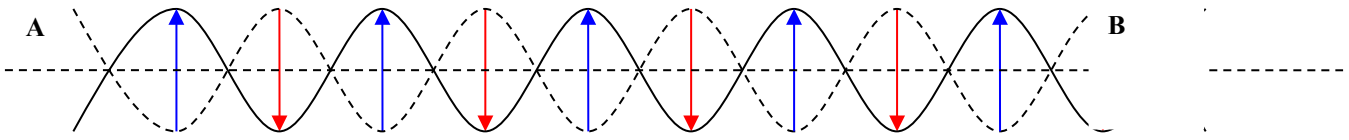
b. Tìm vị trí các điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 .

- Ta có: $d_1 + d_2 = S_1S_2$ (1)

$d_1 - d_2 = S_1S_2$ (2)

-Suy ra: $d_1 = \frac{S_1S_2}{2} + \frac{k\lambda}{2} = \frac{10}{2} + \frac{k2}{2}$ = 5+ k với k = 0; ± 1;±2 ;±3; ±4

- Vậy **Có 9 điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 .**
- Khoảng cách giữa 2 điểm dao động cực đại liên tiếp bằng λ/2 = 1cm.



Ví dụ 2: Hai nguồn sóng cơ S_1 và S_2 trên mặt chất lỏng cách nhau 20cm dao động theo phương trình $u_1 = u_2 = 4\cos 40\pi t$ (cm,s) , lan truyền trong môi trường với tốc độ v = 1,2m/s .

1/ Xét các điểm trên đoạn thẳng nối S_1 với S_2 .

a. Tính khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp có biên độ cực đại .

b. Trên S_1S_2 có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại .

2/ Xét điểm M cách S_1 khoảng 12cm và cách S_2 khoảng 16 cm. Xác định số đường cực đại đi qua S_2M.

Giải :

***1a/* Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp có biên độ cực đại:** $\lambda = v.T = v.2\pi/\omega = 6$ *(cm)*

- Hai nguồn này là hai nguồn kết hợp (và cùng pha) nên trên mặt chất lỏng sẽ có hiện tượng giao thoa nên các điểm dao động cực đại trên đoạn $l = S_1S_2 = 20$cm sẽ có : $d_2 + d_1 = l \rightarrow d_1 = \frac{1}{2}k\lambda + \frac{1}{2}l$.

Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp cực đại thứ k và thứ (k+1) là : $\Delta d = d_{1(k+1)} - d_{1k} = \frac{\lambda}{2} = 3$ (cm).

Ghi nhớ: ***Trên đoạn thẳng nối 2 nguồn , khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp bằng*** $\frac{\lambda}{2}$

1b/ Số điểm dao động với biên độ cực đại trên S_1S_2 :

Do các điểm dao động cực đại trên S_1S_2 luôn có : $0 < d_1 < l \rightarrow 0 < \frac{1}{2}k\lambda + \frac{1}{2}l < l$.

=> $-3,33 < k < 3,33$ → có **7** điểm dao động cực đại .

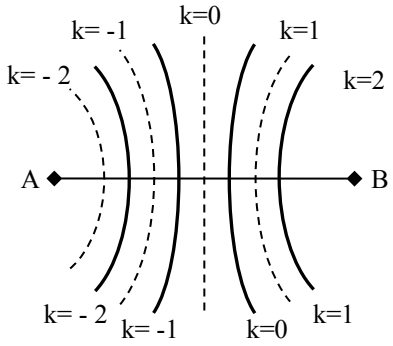
***- Cách khác** : áp dụng công thức tính số cực đại trên đoạn thẳng nối hai nguồn cùng pha :*

$N = 2\left[\frac{l}{\lambda}\right] + 1$ *với* $\left[\frac{l}{\lambda}\right]$ *là phần nguyên của* $\frac{l}{\lambda}$ → $\boxed{N = 7}$

2/ Số đường cực đại đi qua đoạn S_2M

Giả thiết tại M là một vân cực đại, ta có : $d_2 - d_1 = k\lambda \rightarrow k = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{16-12}{6} \approx 0,667$.=> M *không phải* là vân cực đại mà M nằm trong khoảng vân cực đại số 0 và vân cực đại số 1=>trên S_2M chỉ có 4 cực đại .

2.Tìm số điểm dao động cực đại và cực tiểu giữa hai nguồn ngược pha: $(\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \pi)$



* Điểm dao động cực đại: $d_1 - d_2 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ $(k \in Z)$

Số đường hoặc số điểm dao động **cực đại** (*không tính hai nguồn*):

Số Cực đại: $-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2}$ Hay $-\frac{l}{\lambda} < k + 0,5 < +\frac{l}{\lambda}$ $(k \in Z)$

* Điểm dao động cực tiểu (không dao động): $d_1 - d_2 = k\lambda$ $(k \in Z)$

Số đường hoặc số điểm dao động cực tiểu (*không tính hai nguồn*):

Số Cực tiểu: $-\frac{l}{\lambda} < k < +\frac{l}{\lambda}$ $(k \in Z)$

***Dạng 2: Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu giữa hai điểm bất kỳ*:**

Ví dụ 1: Hai nguồn sóng cơ S_1 và S_2 trên mặt chất lỏng cách nhau 20cm dao động theo phương trình $u_1=4\cos 40\pi t$ (cm,s) và $u_2=4\cos(40\pi t+\pi)$, lan truyền trong môi trường với tốc độ v = 1,2m/s .

1/ Xét các điểm trên đoạn thẳng nối S_1 với S_2 .

a. Tính khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp có biên độ cực đại .

b. Trên S_1S_2 có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại .

2/ Xét điểm M cách S_1 khoảng 20cm và vuông góc với S_1S_2 tại S_1. Xác định số đường cực đại qua S_2M .

Giải :

Ghi nhớ : Trong trường hợp hai nguồn kết hợp ngược pha và cách nhau khoảng l thì :

Vị trí dao động cực đại sẽ có : $d_2+d_1=l$ ¡¡¡¡ (1)

***1a/* Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp có biên độ cực đại:** $\frac{\lambda}{2}\rightarrow$ $\Delta d = 3$ cm .

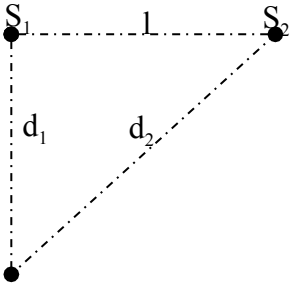
1b/ Số điểm dao động với biên độ cực đại trên S_1S_2 :

- Từ (1) $\rightarrow$ $d_1=\frac{1}{2}\left[l-(k+\frac{1}{2})\lambda\right]$; Do các điểm dao động cực đại trên S_1S_2 luôn có : $0<d_1<l$

$\rightarrow$ $0<\frac{1}{2}\left[l-(k+\frac{1}{2})\lambda\right]<l$ => $-3,83<k<2,83$ $\rightarrow$ *6 cực đại*

- "*Cách khác* ": Dùng công thức $N=2\left[\frac{l}{\lambda}+\frac{1}{2}\right]$ trong đó $\left[\frac{l}{\lambda}+\frac{1}{2}\right]$ là phần nguyên của $\left(\frac{l}{\lambda}+\frac{1}{2}\right)$.

Ta có kết quả : $N=2\left[\frac{20}{6}+\frac{1}{2}\right]=6$.



2/ Số đường cực đại đi qua đoạn S_2M .

sử dụng công thức $d_2-d_1=(k+\frac{1}{2})\lambda$, *với* : $d_1 = l =20$cm, $d_2=l\sqrt{2}=20\sqrt{2}$ cm.

Giả thiết tại M là một vân cực đại , *ta có* $d_2-d_1=(k+\frac{1}{2})\lambda$ $\rightarrow$ k = 0,88 . Như vậy tại M không phải là cực đại, mà M nằm trong khoảng từ cực đại ứng với k = 0 đến cực đại ứng với k = 1 $\rightarrow$ trên đoạn S_2M có 4 cực đại .

Ví dụ 2: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước , Hai nguồn kết hợp A và B cùng pha . Tại điểm M trên mặt nước cách A và B lần lượt là $d_1 = 40$ cm và $d_2 = 36$ cm dao động có biên độ cực đại . Cho biết vận tốc truyền sóng là v = 40 cm/s , giữa M và đường trung trực của AB có một cực đại khác .

1/ Tính tần số sóng .

2/ Tại điểm N trên mặt nước cách A và B lần lượt là $d_1 = 35$ cm và $d_2 = 40$ cm dao động có biên độ như thế nào ? Trên đoạn thẳng hạ vuông góc từ N đến đường trung trực của AB có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại ?

Giải :

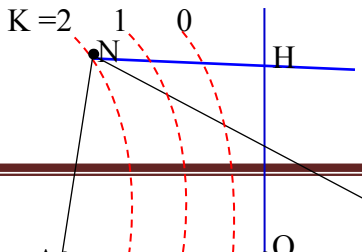
1/ <u>Tần số sóng</u> : Đề bài đã cho vận tốc v , như vậy để xác định được tần số f ta cần phải biết đại lượng bước sóng λ mới xác định được f theo công thức $f=\frac{v}{\lambda}$.

-Tại M có cực đại nên : $d_2-d_1=k\lambda$ **(1)**

-Giữa M và đường trung trực có một cực đại khác $\rightarrow$ $|k|=2$ (*Hay k =-2*) **(2)**

Vậy từ **(1)** và **(2)**$\rightarrow$ $\lambda=\frac{40-36}{2}=$ 2 cm ; Kết quả **:** f = 20 Hz.

2/ Biên độ dao động tại N: Tại N có $d_2-d_1=40-35=5$

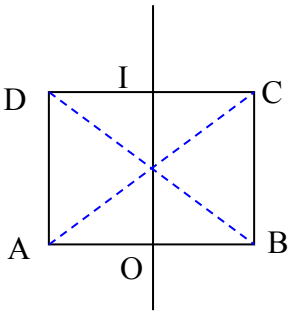


$\rightarrow d_2-d_1=(k+\frac{1}{2})\lambda$ *với k = 2* . Như vậy tại N có biên độ dao động cực tiểu (đường cực tiểu thứ 3)

- từ N đến H có 3 cực đại , ứng với k = 0 , 1, 2 .(Quan sát hình vẽ sẽ thấy rõ số cực đại từ N đến H)

Ví dụ 3: Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 40cm luôn dao động cùng pha, có bước sóng 6cm. Hai điểm CD nằm trên mặt nước mà ABCD là một hình chữ nhật, AD=30cm. Số điểm cực đại và đứng yên trên đoạn CD lần lượt là :

A. 5 và 6 B. 7 và 6 C. 13 và 12 D. 11 và 10



Giải : $BD=AD=\sqrt{AB^2+AD^2}=50cm$

Cách 1 :

Bước 1: Số điểm cực đại trên đoạn DI thoã mãn :

$d_2-d_1=k\lambda\Rightarrow k=\frac{d_2-d_1}{\lambda}=\frac{BD-AD}{\lambda}=\frac{50-30}{6}=3,33$ Với k thuộc Z lấy k=3

Vậy số điểm cực đại trên đoạn CD là : k'=2.k+1=3.2+1=7

Bước 2 : Số điểm cực tiểu trên đoạn DI thoã mãn :

$d_2-d_1=(2k+1)\frac{\lambda}{2}\Rightarrow 2k+1=\frac{2(d_2-d_1)}{\lambda}=\frac{2(BD-AD)}{\lambda}=\frac{2(50-30)}{6}=6,67$. Giải suy ra k=2,83 (Với k thuộc Z) nên lấy k=3 (vì $k=2,83>2,5$ ta lấy cận trên là 3)

Vậy số điểm cực tiểu trên đoạn CD là : k'=2.k =2.3=6 **Chọn B.**

Cách 2 :

Do hai nguồn dao động cùng pha nên số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn CD thoã mãn :

Số điểm cực đại trên đoạn CD thoã mãn : $\begin{cases} d_2-d_1=k\lambda \\ AD-BD<d_2-d_1<AC-BC \end{cases}$

Suy ra : $AD-BD<k\lambda<AC-BC$ Hay : $\frac{AD-BD}{\lambda}<k<\frac{AC-BC}{\lambda}$. Hay : $\frac{30-50}{6}<k<\frac{50-30}{6}$

Giải ra : -3,3<k<3,3 Kết luận có 7 điểm cực đại trên CD.

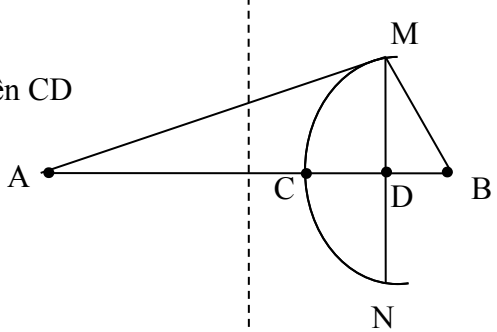
Số điểm cực tiểu trên đoạn CD thoã mãn : $\begin{cases} d_2-d_1=(2k+1)\frac{\lambda}{2} \\ AD-BD<d_2-d_1<AC-BC \end{cases}$

Suy ra : $AD-BD<(2k+1)\frac{\lambda}{2}<AC-BC$ Hay : $\frac{2(AD-BD)}{\lambda}<2k+1<\frac{2(AC-BC)}{\lambda}$. Thay số : $\frac{2(30-50)}{6}<2k+1<\frac{2(50-30)}{6}$ Suy ra : $-6,67<2k+1<6,67$

Vậy : -3,8<k<2,835. Kết luận có 6 điểm đứng yên. **Chọn B.**

Ví dụ 4 : Tại 2 điểm A, B cách nhau 13cm trên mặt nước có 2 nguồn sóng đồng bộ , tạo ra sóng mặt nước có bước sóng là 1,2cm. M là điểm trên mặt nước cách A và B lần lượt là 12cm và 5cm .N đối xứng với M qua AB. Số hyperbol cực đại cắt đoạn MN là :

A.0 B. 3 C. 2 D. 4



Giải 1: Số đường hyperbol cực đại cắt MN bằng số điểm cực đại trên CD

+Ta có AM – BM = AC – BC = 7cm

Và AC + BC = AB = 13cm suy ra AC = 10cm

+Ta lại có AM2 – AD2 = BM2 – DB2

Và DB = AB – AD suy ra AD = 11,08cm

+Xét một điểm bất kì trên AB, điều kiện để điểm đó cực đại là :

$d_2-d_1=k\lambda$; $d_2+d_1=AB\Rightarrow d_2=(AB+k\lambda)/2$

+ số điểm cực đại trên AC là: $0\le d2\le AC\Leftrightarrow 0\le\frac{AB+k\lambda}{2}\le AC\Leftrightarrow-\frac{AB}{\lambda}\le k\le\frac{2AC-AB}{\lambda}$

$\Leftrightarrow -10,8 \le k \le 5,8$ => có 16 điểm cực đại

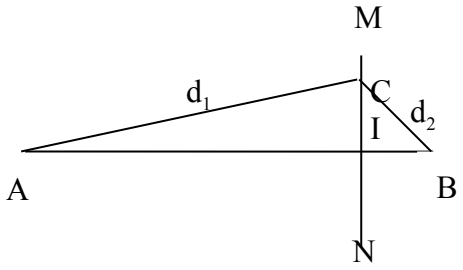
+ số cực đại trên AD: $0 \le d2 \le AD \Leftrightarrow 0 \le \frac{AB + k\lambda}{2} \le AD \Leftrightarrow -\frac{AB}{\lambda} \le k \le \frac{2AD - AB}{\lambda}$

$\Leftrightarrow -10,8 \le k \le 7,6$ => có 18 điểm cực đại

Vậy trên CD có 18 – 16 = 2 cực đại, **suy ra có 2 đường hyperbol cực đại cắt MN.** **Chọn C**

Giải 2: Xét điểm C trên MN: AC = d_1; BC = d_2

I là giao điểm của MN và AB



AI = x: $AM^2 - x^2 = BM^2 - (AB-x)^2$

$12^2 - x^2 = 5^2 - (13-x)^2$ => x = 11,08 cm

$11,08 \le AC = d_1 \le 12$ (1)

C là điểm thuộc hyperbol cực đại cắt đoạn MN khi

$d_1 - d_2 = k\lambda = 1,2k$ (2) với k nguyên dương

$d_1^2 = x^2 + IC^2$

$d_2^2 = (13 - x)^2 + IC^2$

$d_1^2 - d_2^2 = x^2 - (13 - x)^2 = 119,08 \Rightarrow d_1 + d_2 = \frac{119,08}{1,2k}$ (3)

Từ (2) và (3) => $d_1 = 0,6k + \frac{59,54}{1,2k}$

$11,08 \le 0,6k + \frac{59,54}{1,2k} \le 12 \Rightarrow 11,08 \le \frac{0,72k^2 + 59,54}{1,2k} \le 12$

$0,72k^2 - 13,296k + 59,94 \ge 0$ => $k < 7,82$ hoặc $k > 10,65$=>. $k \le 7$ hoặc $k \ge 11$ (4)

và $0,72k^2 - 14,4k + 59,94 \le 0 \Rightarrow 5,906 < k < 14,09 \Rightarrow 6 \le k \le 14$ (5)

Từ (4) và (5) ta suy ra **$6 \le k \le 7$ => Có 2 hyperbol cực đại cắt đoạn MN . Chọn C**

Ví dụ 5: (ĐH-2010) ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 20(cm) dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $U_A = 2.cos(40\pi t)(mm)$ và $U_B = 2.cos(40\pi t + \pi)(mm)$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30(cm/s). Xét hình vuông ABCD thuộc mặt chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BD là :

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

Giải: $BD = \sqrt{AD^2 + AB^2} = 20\sqrt{2}(cm)$

Với $\omega = 40\pi(rad/s) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{40\pi} = 0,05(s)$

Vậy : $\lambda = v.T = 30.0,05 = 1,5cm$

Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn DB chứ không phải DC.

Nghĩa là điểm C lúc này đóng vai trò là điểm B.

Do hai nguồn dao động ngược pha nên số cực đại trên đoạn BD thoã mãn :

$$\begin{cases} d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \\ AD - BD < d_2 - d_1 < AB - O \end{cases}$$ (vì điểm $D \equiv B$ nên vế phải AC thành AB còn BC thành B.B=O)

Suy ra : $AD - BD < (2k+1)\frac{\lambda}{2} < -AB$ Hay : $\frac{2(AD-BD)}{\lambda} < 2k+1 < \frac{2AB}{\lambda}$. Thay số :

$\frac{2(20-20\sqrt{2})}{1,5} < 2k+1 < \frac{2.20}{1,5}$ => $-11,04 < 2k+1 < 26,67$ Vậy: -6,02<k<12,83. có 19 điểm cực đại.**Chọn C.**

Ví dụ 6 : Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B giống nhau dao động cùng tần số f = 8Hz tạo ra hai sóng lan truyền với v = 16cm/s. Hai điểm MN nằm trên đường nối AB và cách trung điểm O của AB các đoạn lần lượt là OM = 3,75 cm, ON = 2,25cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại và cực

tiểu trong đoạn MN là:

A. 5 cực đại 6 cực tiểu B. 6 cực đại, 6 cực tiểu

C. 6 cực đại , 5 cực tiểu D. 5 cực đại , 5 cực tiểu

Giải:

Giả sử biểu thức sóng của hai nguồn $u_1 = u_2 = a\cos\omega t$

Bước sóng $\lambda = v/f = 2$ cm., O là trung điểm của AB

A M O C N B

Xét điểm C trên MN: OC = d ($0 < d < \frac{AB}{2}$

$u_{1M} = a\cos(\omega t - \frac{2\pi(\frac{AB}{2}+d)}{\lambda}) = a\cos(\omega t - \pi d - \frac{AB}{2}\pi)$

$u_{2M} = a\cos(\omega t - \frac{2\pi(\frac{AB}{2}-d)}{\lambda}) = a\cos(\omega t + \frac{2\pi d}{\lambda} - \frac{AB}{2\lambda}2\pi) = 8\cos(\omega t + \pi d - \frac{AB}{2}\pi)$

Điểm M dao động với biên độ cực đại khi u_{S1M} và u_{S2M} cùng pha với nhau

$2\pi d = 2k\pi \Rightarrow d = k$ với $-3,75 \le k \le 2,25$ **=>-3 ≤ k ≤ 2: Có 6 cực đại**

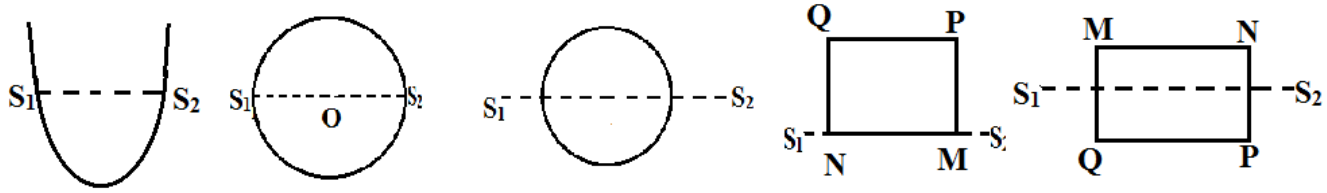
Điểm M dao động với biên độ cực đại khi u_{S1M} và u_{S2M} ngược pha với nhau

$2\pi d = (2k+1)\pi \Rightarrow d = (2k+1)/2 = 2k + 0,5$ với $-3,75 \le 2k + 0,5 \le 2,25$

$\Rightarrow -4,25 \le 2k \le 1,755 \Rightarrow$ **$-4 \le k \le 1$: Có 6 cực tiểu . Đáp án B : 6 cực đại, 6 cực tiểu**

Dạng 3. Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu tiểu trên đường tròn (hoặc Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu trên đường elip, hình chữ nhật, hình vuông, parabol…)

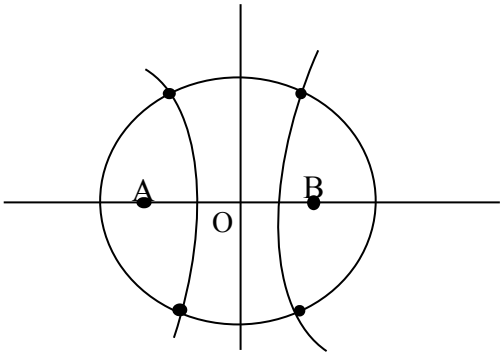
Phương pháp: ta tính số điểm cực đại hoặc cực tiểu trên đoạn AB là k. Suy ra số điểm cực đại hoặc cực tiểu trên đường tròn là =2.k . Do mỗi đường cong hypebol cắt đường tròn tại 2 điểm.



VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước A, B giống hệt nhau cách nhau một khoảng $AB = 4,8\lambda$. Trên đường tròn nằm trên mặt nước có tâm là trung điểm O của đoạn AB có bán kính $R = 5\lambda$ sẽ có số điểm dao động với biên độ cực đại là :

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



Giải : Do đường tròn tâm O có bán kính $R = 5\lambda$ còn $AB = 4,8\lambda$ nên đoạn AB chắc chắn thuộc đường tròn.

Vì hai nguồn A, B giống hệt nhau nên dao động cùng pha.

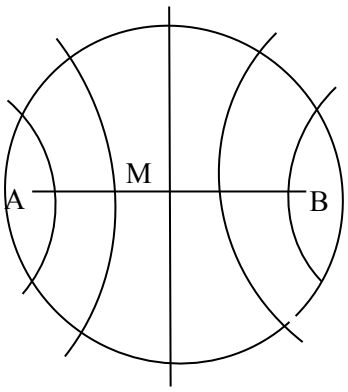
Số điểm dao động với biên độ cực đại trên AB là :

$\frac{-AB}{l} < K < \frac{AB}{l}$ Thay số : $\frac{-4,8l}{l} < K < \frac{4,8l}{l}$ Hay : -4,8<k<4,8 .

Vậy trên đoạn AB có 9 điểm dao động với biên độ cực đại hay trên đường tròn tâm O có 2.9 =18 điểm.

Ví dụ 2: 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 = 6λ. Số điểm dao động cực đại trên vòng tròn là

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



Giải: Xét điểm M trên AB (AB = 2x = 12λ) AM = d_1 BM = d_2

$d_1 - d_2 = k\lambda$; $d_1 + d_2 = 6\lambda$; => $d_1 = (3 + 0{,}5k)\lambda$

$0 \le d_1 = (3 + 0{,}5k)\lambda \le 6\lambda$ => $-6 \le k \le 6$

Số điểm dao động cực đại trên AB là 13 điểm kể cả hai nguồn A, B.

Nhưng số đường cực đại cắt đường tròn chỉ có 11 vì vậy,

Số điểm dao động cực đại trên vòng tròn là 22. **Chọn C .**

Dạng 4: Xác định vị trí, khoảng cách của điểm M dao động cực đại, cực tiểu trên đoạn thẳng là đường trung trực của AB , hoặc trên đoạn thẳng vuông góc với hai nguồn A,B.

1. Xác định khoảng cách ngắn nhất hoặc lớn nhất từ một điểm M đến hai nguồn.

a.Phương pháp: Xét 2 nguồn cùng pha (Xem hình vẽ bên)

Giả sử tại M có dao đông với biên độ cực đại.

- Khi / k/ = 1 thì :

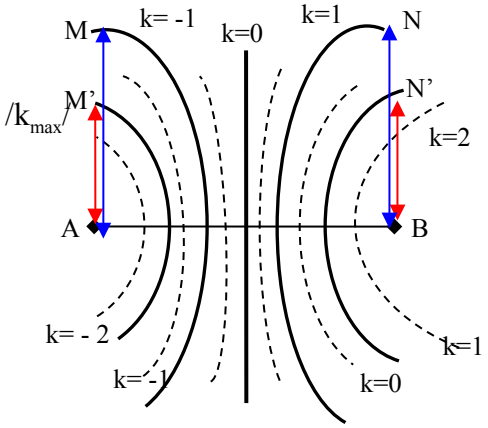
Khoảng cách lớn nhất từ một điểm M đến hai nguồn là : d_1=MA

Từ công thức : $\frac{-AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda}$ với k=1, Suy ra được AM

-Khi / k/ = /Kmax/ thì :

Khoảng cách ngắn nhất từ một điểm M' đến hai nguồn là:d_1= M'A

Từ công thức : $\frac{-AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda}$ với k= k_{max}, Suy ra được AM'



Lưu ý :

-Với 2 nguồn ngược pha ta làm tương tự.

- Nếu tại M có dao đông với biên độ cực tiểu ta cũng làm tương tự.

VÍ DỤ MINH HỌA:

Ví dụ 1 : Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 40cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số f=10(Hz), vận tốc truyền sóng 2(m/s). Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại đó A dao đông với biên độ cực đại. Đoạn **AM có giá trị lớn nhất** là :

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

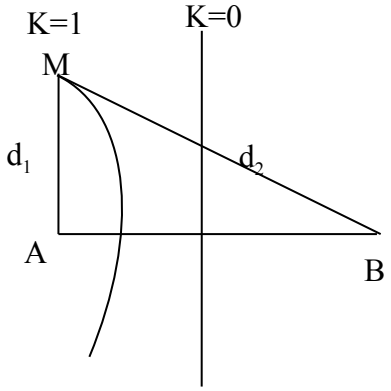
Bài 1: **Giải:** Ta có $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{200}{10} = 20(cm)$. Do M là một cực đại giao thoa nên để đoạn AM có giá trị lớn nhất thì M phải nằm trên vân cực đại bậc 1 như hình vẽ và thõa mãn:

$d_2 - d_1 = k\lambda = 1.20 = 20(cm)$ (1). (**do lấy k= +1)**

Mặt khác, do tam giác AMB là tam giác vuông tại A nên ta có :

$BM = d_2 = \sqrt{(AB^2) + (AM^2)} = \sqrt{40^2 + d_1^2}$ (2) Thay (2) vào (1)

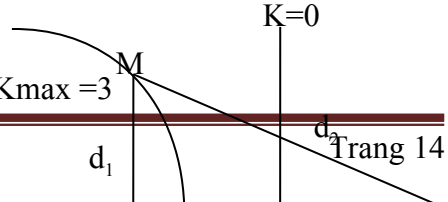
ta được : $\sqrt{40^2 + d_1^2} - d_1 = 20 \Rightarrow d_1 = 30(cm)$ Đáp án B



Ví dụ 2 : Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 100cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số f=10(Hz), vận tốc truyền sóng 3(m/s). Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại đó A dao đông với biên độ cực đại. Đoạn **AM có giá trị nhỏ nhất** là :

A. 5,28cm B. 10,56cm C. 12cm D. 30cm

Giải:



Ta có $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{300}{10} = 30(cm)$. Số vân dao động với biên độ dao động cực đại trên đoạn AB thõa mãn điều kiện : $-AB < d_2 - d_1 = k\lambda < AB$.

Hay : $\frac{-AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{-100}{3} < k < \frac{100}{3} \Leftrightarrow -3,3 < k < 3,3$. => $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$.

=>Đoạn AM có giá trị bé nhất thì M phải nằm trên đường cực đại bậc 3 (**kmax)** như hình vẽ và thõa mãn : $d_2 - d_1 = k\lambda = 3.30 = 90(cm)$ (1) (do lấy k=3)

Mặt khác, do tam giác AMB là tam giác vuông tại A nên ta có :

$BM = d_2 = \sqrt{(AB^2) + (AM^2)} = \sqrt{100^2 + d_1^2}$ (2).

Thay (2) vào (1) ta được : $\sqrt{100^2 + d_1^2} - d_1 = 90 \Rightarrow d_1 = 10,56(cm)$ Đáp án B

Dạng 5: Xác Định biên độ, ly độ tại một điểm trong miền giao thoa của sóng cơ.

Ví dụ 1: Âm thoa có tần số f=100hz tạo ra trên mặt nước hai nguồn dao động O_1 và O_2 dao động cùng pha cùng tần số . Biết trên mặt nước xuất hiện một hệ gợn lồi gồm một gợn thẳng và 14 gợn dạng hypebol mỗi bên. Khoảng cách giữa 2 gợn ngoài cùng đo được là 2,8cm.

a.Tính vận tốc truyền sóng trên mặt nước

b.Xác định trạng thái dao động của hai điểm M_1 và M_2 trên mặt nước Biết O_1M_1=4.5cm O_2M_1=3,5cm Và O_1M_2=4cm O_2M_2 = 3,5cm

Giải:

a.Tính vận tốc truyền sóng trên mặt nước

Theo đề mỗi bên 7 gợn ta có $14.\lambda/2 = 2,8$

Suy ra λ= 0,4cm. Vận tốc v= λ.f =0,4.100=40cm/s

b.Xác định trạng thái dao động của hai điểm M_1 và M_2

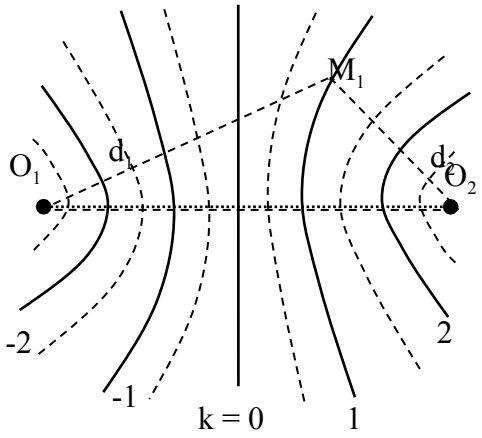
-Dùng công thức hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến M_1 là:

$$(d_1 - d_2) = (\Delta\varphi_{M1} - \Delta\varphi)\frac{\lambda}{2\pi}$$

Với 2 nguồn cùng pha nên Δφ= 0 suy ra:

$$(d_1 - d_2) = (\Delta\varphi_{M1})\frac{\lambda}{2\pi} => \Delta\varphi_{M1} = (d_1 - d_2)\frac{2\pi}{\lambda}$$

Thế số : $\Delta\varphi_M = (4,5 - 3,5)\frac{2\pi}{0,4}$ =5π = (2k+1) π



Hình ảnh giao thoa sóng

=> hai dao động thành phần ngược pha nên tại M_1 có trạng thái dao động cực tiểu (biên độ cực tiểu)

-Tương tự tại M_2: $(d_1 - d_2) = (\Delta\varphi_{M2})\frac{\lambda}{2\pi} => \Delta\varphi_{M2} = (d_1 - d_2)\frac{2\pi}{\lambda}$

Thế số : $\Delta\varphi_M = (4 - 3,5)\frac{2\pi}{0,4} = 0,5.\frac{2\pi}{0,4} = 2,5\pi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$ => hai dao động thành phần vuông pha nên tại M_2 có biên độ dao động A sao cho $A^2 = A_1^2 + A_2^2$ với A_1 và A_2 là biên độ của 2 hai động thành phần tại M_2 do 2 nguồn truyền tới .

Ví dụ 2: Trên mặt nước tại hai điểm S_1, S_2 cách nhau 8 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 6\cos 40\pi t$ và $u_B = 8\cos(40\pi t)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ 1cm trên đoạn thẳng S_1S_2 là

A. 16 B. 8 C. 7 D. 14

Giải 1: Bước sóng λ = v/f = 2 cm.

M

S_1 S_2

Xét điểm M trên S_1S_2: $S_1M = d$ ($0 < d < 8$ cm)

$u_{S1M} = 6\cos(40\pi t - \frac{2\pi d}{\lambda})$ mm = $6\cos(40\pi t - \pi d)$ mm

$u_{S2M} = 8\cos(40\pi t - \frac{2\pi(8-d)}{\lambda})$ mm = $8\cos(40\pi t + \frac{2\pi d}{\lambda} - \frac{16\pi}{\lambda})$ mm

= $8\cos(40\pi t + \pi d - 8\pi)$ mm

Điểm M dao động với biên độ 1 cm = 10 mm khi u_{S1M} và u_{S2M} vuông pha với nhau: $2\pi d = \frac{\pi}{2} + k\pi$

=> $d = \frac{1}{4} + \frac{k}{2}$ mà $:0 < d = \frac{1}{4} + \frac{k}{2} < 8$ => $-0,5 < k < 15,5$ => $0 \le k \le 15$. Có 16 giá trị của k

Số điểm dao động với biên độ 1cm trên đoạn thẳng S_1S_2 là 16. **Chọn A**

CHỦ ĐỀ 3: SÓNG DỪNG

Dạng 1: Xác định các đại lượng đăc trưng của sóng dừng

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Một dây cao su căng ngang,1 đầu gắn cố định, đầu kia gắn vào một âm thoa dao động với tần số f=40Hz.Trên dây hình thành 1 sóng dừng có 7 nút (không kể hai đầu), biết dây dài 1m .

a) Tính vận tốc truyền sóng trên dây

b)Thay đổi f của âm thoa là f'. Lúc này trên dây chỉ còn 3 nút (không kể hai đầu).Tính f'?

Giải :

B cố định thì B là nút sóng , A gắn với âm thoa thì A cũng là nút sóng .

Theo đề bài ,kể cả hai đầu có 9 nút : tức là có $8\frac{\lambda}{2}=AB=l\rightarrow\lambda=\frac{l}{4}=\frac{100}{4}=25cm$.

a)Vận tốc truyền sóng trên dây là : $v=\lambda f=25.40=1000cm/s$.

b) Do thay đổ tần số nên trên dây chỉ còn 3 nút không kể hai đầu .Vậy kể cả hai đầu có 5 nút ,ta có :

$4\frac{\lambda}{2}=l\Rightarrow\lambda=\frac{l}{2}=100/2=50cm\quad\rightarrow v=\lambda f'\Rightarrow f'=\frac{v}{\lambda}=\frac{1000}{50}=20Hz$

Ví dụ 2: Một sợi dây dài AB=60cm,phát ra một âm có tần số 100Hz. Quan sát dây đàn thấy có 3 nút và 2 bụng sóng(kể cả nút ở hai đầu dây).

- Tính bước sóng và vận tốc truyền sóng trên dây AB.
- Biết biên độ dao động tại các bụng sóng là 5mm.Tính vận tốc cực đại của điểm bụng.
- Tìm biên độ dao động tại hai điểm M và N lần lượt cách A một đoạn 30cm và 45cm.

Giải :

a) $v=60m/s$

b) Biên độ dao động tại các bụng là: 5mm=0,005m

Vận tốc cực đại của các điểm bụng là: $v_{max}=\omega.A=2\pi f.A=3,14m/s$.

c) Ta có : AM=30cm=$\lambda/2$. Do A là nút sóng nên M cũng là nút sóng nên biên độ bằng 0.

Biên độ sóng tại N cách A 45cm . Ta có: NA=45cm=$\lambda/2+\lambda/4$. Do A là nút sóng nên N là bụng sóng, biên độ của N bằng 5mm. N có biên độ cực đại.

Dạng 2: Xác định số nút - số bụng:

VÍ DỤ MINH HỌA

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

A.10 B. 8 C. 12 D. 14

Giải:

$BM=\frac{3\lambda}{2}+\frac{1}{4}=14(cm)$ (M là bụng thứ 4, kể từ B và B cố định) $\Rightarrow \lambda = 8$ (cm) $\Rightarrow$ Tổng số bụng trên AB: $N=\frac{AB}{\frac{\lambda}{2}}=\frac{2AB}{\lambda}=\frac{2.40}{8}=10$. Chọn A.:

Ví dụ 2. Trên một sợi dây đàn hồi AB dài 25cm đang có sóng dừng, người ta thấy có 6 điểm nút kể cả hai đầu A và B. Hỏi có bao nhiêu điểm trên dây dao động cùng biên độ, cùng pha với điểm M cách A 1cm?

A. 10 điểm **B.** 9 **C.** 6 điểm **D.** 5 điểm

Giải: Dễ thấy trên dây có 5 bó sóng mà độ dài một bó sóng bằng nửa bước sóng và bằng 5 cm.

Trong mỗi bó sóng luôn có 2 điểm cùng biên độ, 2 điểm này đối xứng nhau qua điểm bụng.

Do đó trên dây có 10 điểm cùng biên độ với M (kể cả M).

Mặt khác: 2 điểm đối xứng nhau qua nút thì dao động ngược pha, 2 điểm đối xứng nhau qua điểm bụng dao động cùng pha. Từ đó suy ra được số điểm dao động cùng biên độ, cùng pha với M (kể cả M)là 6. Nếu trừ điểm M đi thì trên dây còn 5 điểm thoả mãn. **Chọn** D

Dạng 3: Độ lệch pha- Khoảng cách giữa hai điểm –chiều dài dây

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1. Sóng dọc truyền trên 1 sợi dây dài lí tưởng với tần số 50Hz, vận tốc sóng là 200cm/s, biên độ sóng là 5cm. Tìm khoảng cách lớn nhất giữa 2 điểm A, B. Biết A, B nằm trên sợi dây, khi chưa có sóng lần lượt cách nguồn một khoảng là 20cm và 42cm.

A. 22cm **B.** 32cm **C.** 12cm **D.** 24cm

Giải :

Bước sóng $\lambda = v/f = 4cm$.. Khoảng cách từ nguồn O tới A và B: $OA = 20\ cm = 5\lambda$; $OB = 42\ cm = 10,5\lambda$

Khoảng cách AB lúc đầu $AB = 22cm = 5,5\lambda$. Do đó dao động tại A và B ngược pha nhau.

Nên khoảng cách lớn nhất giữa 2 điểm $AB_{max} = AB + 2a = 32cm$. **Đáp án B**

Ví dụ 2: Một sợi dây đàn hồi OM = 90 cm có hai đầu cố định. Khi được kích thích thì trên dây có sóng dừng với 3 bó sóng. Biện độ tại bụng sóng là 3 cm. Tại điểm N trên dây gần O nhất có biên độ dao động là 1,5 cm . ON có giá trị là :

A. 10 cm B. 5 cm C. $5\sqrt{2}\ cm$ D. 7,5 cm

Giải: Chọn B HD: $\lambda = 2.\frac{OM}{\text{Sè bã sãng}} = 2.\frac{90}{3} = 60(cm)$

PT sóng dừng: $U = 2A\cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right)\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

Để gốc toạ độ tại O $\Rightarrow$ $\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right)\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

Để $A_N = 1,5 = A \Rightarrow$ $Cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) = \pm\frac{1}{2}$ mà $d_{min} \Rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow d = 5(cm)$. **Đáp án B**

Dạng 4: Xác định vận tốc, ly độ, biên độ dao động điều hòa trong sóng dừng.

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1. Đầu O của một sợi dây đàn hồi nằm ngang dao động điều hoà với biên độ 3cm với tần số 2Hz. Sau 2s sóng truyền được 2m. Chọn gốc thời gian lúc đầu O đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Ly độ của điểm M trên dây cách O đoạn 2,5m tại thời điểm 2s là:

A. $x_M = -3cm$. **B.** $x_M = 0$. **C.** $x_M = 1,5cm$. **D.** $x_M = 3cm$.

Giải: Chọn B

$T = \frac{1}{f} = 0,5(s)$ ở điểm M; tại thời điểm t = 2(s) = 4T $\Rightarrow$

vật quay lại VTCB theo chiều dương $\rightarrow$ li độ $x_M = 0$.

Ví dụ 2: Sóng dừng trên sơi dây OB=120cm ,2 đầu cố định.ta thấy trên dây có 4 bó và biên độ dao động của bụng là 1cm. Tính biên độ dao động tại điểm M cách O là 65 cm.

A. 0cm **B.** 0,5cm **C.** 1cm **D.** 0,3cm

Giải:

Bước sóng $\lambda = \frac{OB}{2} = 60$ cm

Phương trình sóng dừng tại M cách nút O một khoảng d là:

$u = 2a\cos(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2})\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ với a = 0,5 cm, OM = d = 65 cm

Biên độ dao động tại M : $a_M = |2a\cos(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2})| = |\cos(\frac{2\pi.65}{60} + \frac{\pi}{2})| = |\cos(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2})| = 0,5$ cm

Chủ Đề 4: SÓNG ÂM

Dạng 1:Xác định các đại lượng đặc trưng của sóng âm (Tần số, bước sóng, vận tốc)

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1. Một ống sáo dài 80cm, một đầu bịt kín một đầu hở, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s. Xác định tần số lớn nhất mà ống sáo phát ra mà một người bình thường có thể nghe được? (Kết quả lấy gần đúng đến 2 số sau dấu phẩy)

A. 19,87 kHz. **B.** 19,98 kHz. **C.** 18,95kHz. **D.** 19,66 kHz.

Giải

* Ta có : $l = (2k + 1)\frac{\lambda}{4} = (2k + 1)\frac{v}{4f} \Rightarrow f = (2k + 1)\frac{v}{4l}$

* Để người bình thường có thể nghe được : $f \le 20000$ Hz

$\Rightarrow (2k + 1)\frac{v}{4l} \le 20000 \Rightarrow k \le 93,6 \Rightarrow k_{max} = 93 \Rightarrow f_{max} \approx 19,87.10^3$ Hz.**Chọn A**

Ví dụ 2: Cho hai nguồn sóng âm kết hợp A, B đặt cách nhau 2 m dao động cùng pha nhau. Di chuyển trên đoạn AB, người ta thấy có 5 vị trí âm có độ to cực đại. Cho biết tốc độ truyền âm trong không khí là 350 m/s. Tần số f của nguồn âm có giá trị thoả mãn

A.350 Hz ≤ f < 525 Hz. **B.**175 Hz < f < 262,5 Hz. **C.**350 Hz < f < 525 Hz. **D.**175 Hz ≤ f < 262,5 Hz.

Giải: $2.\lambda < 2 < 3.\lambda \Leftrightarrow 2.\frac{v}{f} < 2 < 3.\frac{v}{f} \Rightarrow 350 < f < 525$

(tuyệt đối không có dấu =) **Chọn C**

Dạng 2: Xác định Cường độ âm - Mức cường độ âm .

VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 40 dB. Tỉ số cường độ âm của chúng là

A. 10^2. **B.** 4.10^3. **C.** 4.10^2. **D.** 10^4.

Giải:

Theo đề: $L_A - L_B = 40dB \Leftrightarrow 10\lg(I_A/I_0) - 10\lg(I_B/I_0) = 40 \Leftrightarrow \lg(I_A/I_B) = 4$ suy ra $I_A/I_B = 10^4$ **.Chọn D**

Ví dụ 2: Mức cường độ âm tại vị trí cách loa 1 m là 50 dB. Một người xuất phát từ loa, đi ra xa nó thì thấy: khi cách loa 100 m thì không còn nghe được âm do loa đó phát ra nữa. Lấy cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2, coi sóng âm do loa đó phát ra là sóng cầu. Xác định ngưỡng nghe của tai người này.

A. 25dB **B.** 60dB **C.**10 dB . **D.** 100dB

Giải: Ta có: $I_1 = \frac{P}{4\pi R_1^2}$; $I_2 = \frac{P}{4\pi R_2^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = 10^{-4} \Rightarrow I_2 = 10^{-4}I_1$.

$L_2 = \lg\frac{I_2}{I_0} = \lg\frac{10^{-4}I_1}{I_0} = \lg\frac{I_1}{I_0} + \lg 10^{-4} = L_1 - 4 = 5 - 4 = 1$ (B) = 10 (dB). **Chọn C**

C. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

ĐỀ SỐ 1

Câu 1: Sóng dọc là sóng các phần tử

A. có phương dao động nằm ngang.

B. có phương dao động động thẳng đứng.

C. có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.

D. có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Câu 2: Sóng ngang truyền được trong

A. rắn, lòng khí **B.** rắn và khí.

C. rắn và lỏng. **D.** Chất rắn và bề mặt chất lỏng

Câu 3: Sóng dọc truyền được trong các chất

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

Câu 4: Sóng ngang **không** truyền được trong các chất

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

Câu 5: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Quá trình truyền sóng cơ là quá trình truyền năng lượng.

B. Sóng cơ là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong một môi trường.

C. Sóng cơ không truyền được trong chân không.

D. Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường.

Câu 6: Kết luận nào sau đây **không đúng** về quá trình lan truyền của sóng cơ?

A. Quãng đường mà sóng đi được trong nửa chu kỳ đúng bằng nửa bước sóng.

B. Không có sự truyền pha của dao động.

C. Không mang theo phần tử môi trường khi lan truyền.

D. Là quá trình truyền năng lượng.

Câu 7: Đối với sóng cơ học, tốc độ truyền sóng

A. phụ thuộc vào bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng.

B. phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng.

C. phụ thuộc vào chu kỳ, bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng.

D. phụ thuộc vào tần số sóng và bước sóng.

Câu 8 (ĐH-2014): Một sóng cơ truyền trên một sợi dây rất dài với tốc độ 1 m/s và chu kì 0,5 s. Sóng cơ này có bước sóng là

A. 25 cm. **B.** 100 cm. **C.** 50 cm. **D.** 150 cm.

Câu 9 (ĐH -2007): Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình u = acos20πt (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. 20 **B.** 40 **C.** 10 **D.** 30

Câu 10: Người ta gây một chấn 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 chu kì 1,8 s. Sau 4 s chuyển động truyền được 20 m dọc theo dây. Bước sóng của sóng tạo thành truyền trên dây:

A. 9 m **B.** 6 m **C.** 4 m **D.** 3 m

Câu 11: Một người quan sát một chiếc phao nổi trên mặt biển , thấy nó nhô lên cao 6 lần trong 15 giây. Coi sóng biển là sóng ngang. Chu kỳ dao động của sóng biển là

A. 2,5 s **B.** 3 s **C.** 5 s **D.** 6 s

Câu 12: Khi âm truyền từ không khí vào nước, bước sóng của nó tăng hay giảm bao nhiêu lần? Biết tốc độ âm trong nước là 1530 m/s, trong không khí là 340 m/s.

A. không đổi **B.** tăng 4,5 lần **C.** giảm 4,5 lần **D.** giảm 1190 lần.

Câu 13:Sóng truyền trong một môi trường đàn hồi với tốc độ 360 m/s. Ban đầu tần số sóng là 180 Hz. Để có bước sóng là 0,5m thì cần tăng hay giảm tần số sóng một lượng như nào ?

A. Tăng thêm 420 Hz. **B.** Tăng thêm 540 Hz. **C.** Giảm bớt 420 Hz. **D.** Giảm xuống còn 90Hz.

Câu 14 (QG-2015): Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình u = Acos(20πt – πx) (cm), với t tính bằng s. Tần số của sóng này bằng

A. 15 Hz. **B.** 10 Hz. **C.** 5 Hz. **D.** 20 Hz

Câu 15 (CĐ-2009): Một sóng truyền theo trục Ox với phương trình u = acos(4πt – 0,02πx) (u và x tính bằng cm, t tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là

A. 100 cm/s. **B.** 150 cm/s. **C.** 200 cm/s. **D.** 50 cm/s.

Câu 16 (CĐ-2008): Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình u = cos(20t - 4x)cm (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tốc độ truyền sóng này trong môi trường trên bằng

A. 5 m/s. **B.** 50 cm/s. **C.** 40 cm/s **D.** 4 m/s.

Câu 17: Cho một sóng ngang truyền trong một môi trường có phương trình sóng là u = $8\cos 2\pi(\frac{t}{0,1}-\frac{x}{2})$ mm, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng là

A. 20 cm/s. **B.** 20 mm/s. **C.** T = 20π cm/s. **D.** 10π cm/s.

Câu 18 (CĐ-2010): Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình u = 5cos(6πt - πx) (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tốc độ truyền sóng bằng

A. 6 cm/s. **B.** 3 m/s. **C.** 6 m/s. **D.** $\frac{1}{3}$ m/s.

Câu 19: Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình u = 5cos(6πt - πx) (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tốc độ cực đại các phần tử môi trường có sóng truyền qua là

A. 6 m/s. **B.** 60π m/s. **C.** 30π cm/s. **D.** 30π m/s.

Câu 20: Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình u = Acos(2πft - $\frac{2\pi x}{\lambda}$) cm. Tốc độ dao động cực đại của các phần tử môi trường lớn gấp 4 lần tốc độ truyền sóng khi

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

Câu 21: Một sóng cơ lan truyền theo phương Ox có phương trình u=5cos(20t + 5x)(trong đó u và x tính bằng cm còn t tính bằng s). Khi nói về sóng này, phát biểu nào dưới đây **không** đúng?

A. Sóng này truyền theo chiều dương trục Ox.

B. Tốc độ sóng bằng 4 cm/s.

C. Biên độ của sóng là 5 cm.

D. Tốc độ cực đại của phần tử môi trường là 100 cm/s.

Câu 22 (CĐ-2014): Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình u = 5cos(8πt – 0,04πx) (u và x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm t = 3 s, ở điểm có x = 25 cm, phần tử sóng có li độ là

A. 5,0 cm. **B.** –5,0 cm. **C.** 2,5 cm. **D.** –2,5 cm.

Câu 23: Cho một sóng ngang có phương trình sóng là u = 5cosπ($\frac{t}{0,1}-\frac{x}{2}$)mm. Trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Vị trí của phần tử sóng M cách gốc toạ độ 3 m ở thời điểm t = 2 s là

A. 5 mm **B.** 0 **C.** 5 cm **D.** 2.5 cm

Câu 24 (ĐH-2009): Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

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

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

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

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

Câu 25 (ĐH-2011): Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ?

A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

B. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.

C. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.

D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 26 (ĐH-2012): Khi nói về sự truyền sóng cơ trong một môi trường, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Những phần tử của môi trường cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.

B. Hai phần tử của môi trường cách nhau một phần tư bước sóng thì dao động lệch pha nhau 90^0.

C. Những phần tử của môi trường trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.

D. Hai phần tử của môi trường cách nhau một nửa bước sóng thì dao động ngược pha.

Câu 27 (CĐ-2013): Một sóng hình sin đang lan truyền trong một môi trường. Các phần tử môi trường ở hai điểm nằm trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động

A. Cùng pha **B.** Lệch pha $\frac{\pi}{2}$ **C.** Lệch pha $\frac{\pi}{4}$ **D.** Ngược pha

Câu 28: 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.

Câu 29: 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.

Câu 30: Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động vuông pha (lệch pha 90^0) là

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

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 1

01. D	**02. D**	**03. A**	**04. D**	**05. B**	**06. B**	**07. B**	**08. C**	**09. A**	**10. A**
11. B	**12. B**	**13. B**	**14. B**	**15. C**	**16. A**	**17. A**	**18. C**	**19. C**	**20. B**
21. A	**22. B**	**23. A**	**24. B**	**25. D**	**26. C**	**27. A**	**28. B**	**29. B**	**30. A**

ĐỀ SỐ 2

Câu 1 (ĐH-2010): Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất

phát từ hai nguồn dao động

A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

B. cùng tần số, cùng phương

C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ

D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

Câu 2 (CĐ-2009) : Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình u = Acosωt. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

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

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

Câu 3: Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình u = Acosωt. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực tiểu sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

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

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

Câu 4 (ĐH-2007): Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp S_1 và S_2. Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S_1S_2 sẽ

A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại **B.** dao động với biên độ cực tiểu

C. dao động với biên độ cực đại **D.** không dao động

Câu 5 (CĐ-2010): Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động đều hòa cùng pha với nhau và theo phương thẳng đứng. Biết tốc độ truyền sóng không đổi trong quá trình lan truyền, bước sóng do mỗi nguồn trên phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đai nằm trên đoạn thẳng AB là

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

Câu 6 (CĐ-2012): Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng S_1 và S_2 dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình u = acos40πt (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 80 cm/s. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng S_1S_2 dao động với biên độ cực đại là

A. 4 cm. **B.** 6 cm. **C.** 2 cm. **D.** 1 cm.

Câu 7 (CĐ-2013): Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp được đặt tại A và B dao động theo phương trình $u_A = u_B$ = acos25πt (a không đổi, t tính bằng s). Trên đoạn thẳng AB, hai điểm có phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách nhau một khoảng ngắn nhất là 2 cm. Tốc độ truyền sóng là

A. 25 cm/s. **B.** 100 cm/s. **C.** 75 cm/s. **D.** 50 cm/s..

Câu 8 (CĐ-2008): 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, cực tiểu gần nhau nhất cách nhau 0,75 cm cm. Tốc độ truyền sóng trong môi trường này bằng

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

Câu 9: Hai nguồn sóng cơ A, B cách nhau 1m dao động cùng tần số 100Hz, cùng pha theo phương vuông góc với mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là 20m/s. Điểm không dao động trên đoạn AB và gần A nhất, cách A một đoạn

A. 7,5 cm **B.** 10 cm **C.** 15 cm **D.** 5 cm

Câu 10 : Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp được đặt tại A và B dao động theo phương trình $u_A = u_B$ = acos100πt (a không đổi, t tính bằng s). Trên đoạn thẳng AB, hai điểm có phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách nhau là 9 cm. Tốc độ truyền sóng v có giá trị thoả mãn 1,5 m/s < v < 2,25 m/s. Tốc độ truyền sóng là

A. 2,20 m/s. **B.** 1,75 m/s. **C.** 2,00 m/s. **D.** 1,80 m/s.

Câu 11: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp được đặt tại A và B dao động theo phương trình $u_A = u_B$ = acos30πt (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trong nước là 60 cm/s. Hai điểm P, Q nằm trên mặt nước có hiệu khoảng cách đến hai nguồn là PA – PB = 6 cm, QA – QB = 12 cm. Kết luận về dao động của P, Q là

A. P có biên độ cực tiểu, Q có biên độ cực đại **B.** P, Q có biên độ cực đại

C. P có biên độ cực đại, Q có biên độ cực tiểu **D.** P, Q có biên độ cực tiểu

Câu 12: Tại hai điểm S_1, S_2 trên mặt nước đặt hai nguồn kết hợp giống nhau có tần số 50 Hz. 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 $S_1M = 14,75$ cm, $S_2M = 12,5$ cm và $S_1N = 11$ cm, $S_2N = 14$ 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.

D. M, N dao động biên độ cực tiểu.

Câu 13: Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp giống nhau dao động với tần số 80Hz, tốc độ truyền sóng 0,8m/s. Tính từ đường trung trực của 2 nguồn, điểm M cách hai nguồn lần lượt 20,25cm và 26,75cm ở trên

A. đường cực tiểu thứ 6. **B.** đường cực tiểu thứ 7.

C. đường cực đại bậc 6. **D.** đường cực đại bậc 7.

Câu 14 (CĐ-2007): Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm S_1, S_2 cách nhau 8,2 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có tần số 15 Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 là

A. 11. **B.** 8. **C.** 5. **D.** 9.

Câu 15: Ở mặt thoáng của một chất lỏng, tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm có hai nguồn sóng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha, cùng biên độ và cùng tần số 50 Hz. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 3 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm dao động có biên độ cực đại là

A. 7. **B.** 6. **C.** 8. **D.** 9.

Câu 16 (CĐ-2013): Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha được đặt tại A và B cách nhau 18 cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3,5 cm. Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là

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

Câu 17(CĐ-2014): Trong thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B cách nhau 16 cm, dao động điều hòa theo phương vuông góc mặt nước với cùng phương trình $u = 2\cos 16\pi t$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 12 cm/s. Trên đoạn AB, số điểm dao động với biên độ cực đại là:

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

Câu 18 (ĐH-2013): Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3cm. Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là:

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

Câu 19: Tại hai điểm A, B trên mặt chất lỏng cách nhau 14,5cm có hai nguồn phát sóng kết hợp tần số 20 Hz. Tốc độ truyền sóng trên bề mặt chất lỏng là 40cm/ s. Gọi E, F, G là ba điểm trên đoạn AB sao cho AE = EF = FG = GB. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên AG là

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

Câu 20: Hai nguồn phát sóng kết hợp A và B trên mặt chất lỏng dao động theo phương trình: $u_A = u_B = A\cos(100\pi t)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 1m/s. I là trung điểm của AB. M là điểm nằm trên đoạn AI, N là điểm nằm trên đoạn IB. Biết IM = 5 cm và IN = 6,5 cm. Số điểm nằm trên đoạn MN có biên độ cực đại là:

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

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 2

01. D	**02. B**	**03. A**	**04. C**	**05. C**	**06. C**	**07. D**	**08. B**	**09. D**	**10. D**
11. A	**12. C**	**13. B**	**14. D**	**15. A**	**16. D**	**17. C**	**18. C**	**19. D**	**20. D**

ĐỀ SỐ 3

Câu 1: Một dây đàn chiều dài ℓ, biết tốc độ truyền sóng ngang theo dây đàn bằng v. Tần số của âm cơ bản (tần số nhỏ nhất) do dây đàn phát ra bằng

A. $\frac{v}{l}$ **B.** $\frac{v}{2l}$ **C.** $\frac{2v}{l}$ **D.** $\frac{v}{4l}$

Câu 2: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gơn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

A. 12 m/s **B.** 15 m/s **C.** 30 m/s **D.** 25 m/s

Câu 3: Một nguồn âm điểm truyền sóng âm đẳng hướng vào trong không khí với tốc độ truyền âm là v. Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên cùng hướng truyền sóng âm dao động vuông pha nhau là d. Tần số của âm là

A. $\frac{v}{2d}$ **B.** $\frac{2v}{d}$ **C.** $\frac{v}{4d}$ **D.** $\frac{v}{d}$

Câu 4: Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, hai nguồn kết hợp S_1, S_2 cách nhau 10 cm, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng với cùng tần số là 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 75 cm/s. Gọi C là điểm trên mặt chất lỏng thỏa mãn $CS_1 = CS_2 = 10$ cm. Xét các điểm trên đoạn thẳng CS_2, điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách điểm S_2 một đoạn nhỏ nhất bằng

A. 5,72 mm. **B.** 7,12 mm. **C.** 6,79 mm. **D.** 7,28 mm.

Câu 5: Một cơn động đất phát đồng thời hai sóng cơ trong đất: sóng ngang (S) và sóng dọc (P). Biết rằng vận tốc của sóng (S) là 34,5 km/s và của sóng (P) là 8 km/s. Một máy địa chấn ghi được cả sóng (S) và sóng (P) cho thấy rằng sóng (S) đến sớm hơn sóng (P) là 4 phút. Tâm động đất ở cách máy ghi là

A. 250 km. **B.** 25 km. **C.** 5000 km. **D.** 2500 km.

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

A. 23 Hz. **B.** 18 Hz. **C.** 25 Hz. **D.** 20 Hz.

Câu 7: Một lá thép dao động với chu kì T = 80 ms. Âm do nó phát ra là

A. siêu âm. **B.** Không phải sóng âm **C.** hạ âm. **D.** Âm nghe được

Câu 8: 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 ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 50 dB, tại B là 30 dB. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}(W/m^2)$, cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

A. $4{,}4.10^{-9}$ W/m^2 **B.** $3{,}3.10^{-9}$ W/m^2 **C.** $2{,}9.10^{-9}$ W/m^2 **D.** $2{,}5.10^{-9}$ W/m^2.

Câu 9: Một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây rất dài với biên độ không đổi. M, N, P là 3 điểm trên dây sao cho N là trung điểm của MP. Tại thời điểm t_1 li độ dao động của M, N, P lần lượt là – 3,9 mm; 0 mm; 3,9 mm. Tại thời điểm t_2 li độ của M và P đều bằng 5,2 mm khi đó li độ của N là:

A. 6,5 mm. **B.** 9,1 mm. **C.** − 1,3 mm. **D.** – 10,4 mm.

Câu 10: Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 50Hz. 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, tốc độ 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.

Câu 11: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai điểm A và B cách nhau 4 cm. Biết bước sóng là 0,2 cm. Xét hình vuông ABCD, số điểm có biên độ cực đại nằm trên đoạn CD là

A. 15. **B.** 17. **C.** 41. **D.** 39.

Câu 12: 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 $\lambda = 1{,}6$ 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.

Câu 13: Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định chiều dài sợi dây là 1m, nêu tăng tần số f thêm 30 Hz thì số nút tăng thêm 5 nút. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 6 m/s. **B.** 24 m/s. **C.** 12 m/s. **D.** 18 m/s.

Câu 14: 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 ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 40 dB. Mức cường độ âm tại điểm M trong đoạn AB có MB = 2MA là:

A. 48,7dB. **B.** 48dB. **C.** 51,5dB. **D.** 81,6dB.

Câu 15: Sóng cơ học có tần số 10 Hz, lan truyền trong môi trường đàn hồi với tốc độ 40 cm/s. Hai điểm M và N trên một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau. Tại thời điểm tốc độ dao động của M cực tiểu thì trên đoạn MN chỉ có ba điểm có tốc độ dao động cực đại. Khoảng cách MN bằng

A. 6 cm. **B.** 8 cm. **C.** 12 cm. **D.** 4 cm.

Câu 16: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng truyền. Xét hai điểm A, B cách nhau một phần tư bước sóng. Tại thời điểm t, phần tử sợi dây tại a có li độ 0,5 mm và đang giảm; phần tử sợi dây tại B có li độ 0,866mm và đang tăng. Coi biên độ sóng không đổi. Biên độ và chiều truyền của sóng này là

A. 1,2 mm và từ B đến A **B.** 1,2 mm và từ A đến B

C. 1,0 mm và từ B đến A **D.** 1,0 mm và từ A đến B

Câu 17: Một sóng dừng trên dây có bước sóng λ và N là một nút sóng. Hai điểm M_1, M_2 nằm về 2 phía của N và có vị trí cân bằng cách N những đoạn lần lượt là $\frac{\lambda}{8}$ và $\frac{\lambda}{12}$. Ở cùng một thời điểm mà hai phần tử tại đó có li độ khác không thì tỉ số giữa li độ của M_1 so với M_2 là

A. $\frac{u_1}{u_2}=-\sqrt{2}$ **B.** $\frac{u_1}{u_2}=\frac{1}{\sqrt{3}}$ **C.** $\frac{u_1}{u_2}=\sqrt{2}$ **D.** $\frac{u_1}{u_2}=\frac{-1}{3}$

Câu 18: Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có một nguồn âm điểm với công suất phát âm không đổi. Hai điểm M, N trong môi trường sao cho OM vuông góc với ON. Mức cường độ âm tại M và N lần lượt là L_M = 50 dB, L_N = 30 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm của MN là

A. 40 dB. **B.** 35 dB. **C.** 36 dB. **D.** 29 dB.

Câu 19: Một sóng ngang có bước sóng λ lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau λ/6. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của phần tử tại M là 2 3 cm thì li độ dao động của phần tử tại N là 3 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

A. 4,13 cm. **B.** 3,83 cm. **C.** 3,76 cm **D.** 3,36 cm.

Câu 20: Trên mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn song A, B cách nhau 10 cm, dao động cùng pha, cùng tần số f = 15 Hz. Gọi Δ là đường trung trực của AB. Xét trên đường tròn đường kính AB, điểm mà phần tử ở đó dao động với biên độ cực tiểu cách Δ khoảng nhỏ nhất là 1,4 cm. Tốc độ truyền sóng trên bề mặt chất lỏng bằng

A. 42 cm/s. **B.** 84 cm/s. **C.** 30 cm/s **D.** 60 cm/s.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 3

01. B	**02. B**	**03. C**	**04. C**	**05. D**	**06. D**	**07. C**	**08. B**	**09. A**	**10. A**
11. B	**12. D**	**13. C**	**14. B**	**15. A**	**16. D**	**17. A**	**18. C**	**19. C**	**20. D**