

A. Để tại M là cực đại và cùng pha với nguồn 1 thì:  $\cos\left(-\frac{\pi}{2} + \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) = -1$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{\pi}{2} + \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = (2k+1)\pi \\ d_2 + d_1 = 5,5\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (d_2 - d_1) = (2k+1,5)\lambda \\ d_2 + d_1 = 5,5\lambda \end{cases} \Rightarrow 2d_2 = (2k+7)\lambda \Rightarrow d_2 = (k+3,5)\lambda$$

Vì M chạy từ  $S_2$  đến  $S_1$  lên:  $0 < d_2 < 5,5\lambda \Rightarrow 0 < (k+3,5)\lambda < 5,5\lambda \Rightarrow -3,5 < k < 2$

Có 5 điểm cực đại cùng pha với nguồn 1 trên đoạn  $S_1S_2$ .

B. Để tại M là cực đại và cùng pha với nguồn 2 thì:  $\cos\left(-\frac{\pi}{2} + \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) = 1$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{\pi}{2} + \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = 2k\pi \\ d_2 + d_1 = 5,5\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (d_2 - d_1) = (2k+0,5)\lambda \\ d_2 + d_1 = 5,5\lambda \end{cases} \Rightarrow 2d_2 = (2k+6)\lambda \Rightarrow d_2 = (k+3)\lambda$$

Vì M chạy từ  $S_2$  đến  $S_1$  lên:  $0 < d_2 < 5,5\lambda \Rightarrow 0 < (k+3)\lambda < 5,5\lambda \Rightarrow -3 < k < 2,5$

Có 5 điểm cực đại cùng pha với nguồn 2 trên đoạn  $S_1S_2$ .

### BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau  $20\text{ (cm)}$ . Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  $u_A = 2\cos(40\pi t)$ ;  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là  $80\text{ (cm/s)}$ . Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng  $S_1S_2$  là:

A: 11.

B: 9.

**C: 10.**

D: 8.

**Câu 2:** Thực hiện giao thoa sóng trên mặt chất lỏng với hai nguồn  $S_1, S_2$  cách nhau  $130\text{ (cm)}$ . Phương trình dao động tại  $S_1, S_2$  đều là  $u_1 = u_2 = U_0\cos(40\pi t)$ . Vận tốc truyền sóng là  $8\text{ m/s}$ . Biên độ sóng không đổi, số điểm cực đại trên đoạn  $S_1, S_2$  là bao nhiêu?

**A: 7**

B: 12

C: 10

D: 5

**Câu 3:** Tại 2 điểm A, B cách nhau  $40\text{ (cm)}$  trên mặt chất lỏng có 2 nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha với bước sóng là  $2\text{ (cm)}$ . M là điểm thuộc đường trung trực AB. Tìm số điểm đứng yên trên MB

A: 19

**B: 20**

C: 21

D: 40

**Câu 4:** Hai nguồn kết hợp A, B trên mặt nước giống hệt nhau. Khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp do mỗi nguồn tạo ra là  $2\text{ (cm)}$ . Khoảng cách giữa hai nguồn sóng là  $9,2\text{ (cm)}$ . Số vân giao thoa cực đại quan sát được giữa hai nguồn A, B là:

A: 11

B: 7

C: 8

**D: 9**

**Câu 5:** Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn sóng  $u_1, u_2$  có phương trình dao động lần lượt như sau:  $u_1 = 4\cos(\omega t)\text{ (cm)}$ ;  $u_2 = 3\cos(\omega t)\text{ (cm)}$ . Khoảng cách giữa hai nguồn là  $\ell = 25\text{ (cm)}$ ; khoảng cách của hai ngọn lồi liên tiếp trên đường nối hai nguồn là  $3\text{ (cm)}$ . Xác định trên  $u_1, u_2$  có bao nhiêu điểm dao động với biên độ  $7\text{ (cm)}$ .

A: 11

B: 7

C: 8

**D: 9**

**Câu 6:** Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn sóng  $u_1, u_2$  có phương trình dao động lần lượt như sau:  $u_1 = 4\cos(\omega t)\text{ (cm)}$ ;  $u_2 = 3\cos(\omega t)\text{ (cm)}$ . Khoảng cách giữa hai nguồn là  $\ell = 25\text{ (cm)}$ ; khoảng cách của hai ngọn lồi liên tiếp trên đường nối hai nguồn là  $3\text{ (cm)}$ . Xác định trên  $u_1, u_2$  có bao nhiêu điểm dao động với biên độ  $1\text{ (cm)}$ .

A: 11

B: 7

**C: 8**

D: 9

**Câu 7:** Tiến thành thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt thoáng của một chất lỏng nhờ hai nguồn kết hợp cùng pha, cùng biên độ  $S_1, S_2$ . Tần số dao động của mỗi nguồn là  $f = 30\text{ (Hz)}$ . Cho biết  $S_1S_2 = 10\text{ (cm)}$ . Một điểm M nằm trên mặt thoáng cách  $S_2$  một

đoạn  $8\text{ (cm)}$  . và cách  $S_1$  một đoạn  $4\text{ (cm)}$  . Giữa M và đường trung trực  $S_1S_2$  có một gợn lồi dạng hypepol. Biên độ dao động của M là cực đại. Số điểm dao động cực tiểu trên  $S_1S_2$  là:

A: 12                      B: 11                      C: 10                      D: 9

**Câu 8:** Trên mặt nước phẳng lặng có hai nguồn điểm dao động  $S_1, S_2$  . Khi đó trên mặt nước, tại vùng giao  $S_1, S_2$  người ta qua sát thấy 5 gợn lồi và những gợn này chia đoạn  $S_1S_2$  thành 6 đoạn mà hai đoạn ở hai đầu chỉ dài bằng một nửa các đoạn còn lại. cho  $S_1S_2 = 5\text{ (cm)}$  . Bước sóng  $\lambda$  là:

A:  $\lambda = 4\text{ (cm)}$                       B:  $\lambda = 8\text{ (cm)}$                       C:  $\lambda = 2\text{ (cm)}$                       D: Kết quả khác.

**Câu 9:** Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm  $S_1, S_2$  cách nhau  $8,2\text{ (cm)}$  , người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có tần số  $f = 15\text{ (Hz)}$  và luôn cùng pha. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 30\text{ (cm/s)}$  , 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: 7                      D: 9

**Câu 10:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau  $28\text{ mm}$  phát sóng ngang với phương trình  $u_1 = 2\cos(100\pi t)\text{ (mm)}$  ,  $u_2 = 2\cos(100\pi t + \pi)\text{ (mm)}$  , t tính bằng giây (s). Tốc độ truyền sóng trong nước là  $v = 30\text{ (cm/s)}$  . Số vân lồi giao thoa (các dãy cực đại giao thoa) quan sát được là:

A: 9                      B: 10                      C: 11                      D: 12

**Câu 11:** Hai mũi nhọn  $S_1, S_2$  cách nhau một khoảng  $a = 8,6\text{ cm}$ , dao động với phương trình  $u_1 = 2\cos(100\pi t)\text{ (mm)}$  ;  $u_2 = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{ (mm)}$  . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 40\text{ (cm/s)}$  . Số các gợn lồi trên đoạn  $S_1, S_2$ :

A: 22                      B: 23                      C: 24                      D: 25

**Câu 12:** 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 ( $x \ll R$ ) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng  $\lambda$  và  $x = 5,2\lambda$  . Tính số điểm dao động cực đại trên vòng tròn:

A: 20                      B: 22                      C: 24                      D: 26

**Câu 13:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn AB cách nhau  $9,4\text{ (cm)}$  dao động cùng pha Điểm M trên mặt nước thuộc đoạn AB cách trung điểm của AB một khoảng gần nhất là  $0,5\text{ (cm)}$  và luôn không dao động. Số điểm dao động cực đại trên AB là

A: 10                      B: 7                      C: 9                      D: 11

**Câu 14:** Hai nguồn sóng giống nhau tại A và B cách nhau  $47\text{ (cm)}$  trên mặt nước, chỉ xét riêng một nguồn thì nó lan truyền trên mặt nước mà khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp là  $3\text{ (cm)}$  , khi hai sóng trên giao thoa nhau thì trên đoạn AB có số điểm không dao động là

A: 32                      B: 30                      C: 16                      D: 15

**Câu 15:** Tại hai điểm A, B trên mặt chất lỏng cách nhau  $15\text{ (cm)}$  có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động theo phương trình  $u_1 = a\cos(40\pi t)\text{ (cm)}$  ;  $u_2 = b\cos(40\pi t + \pi)\text{ (cm)}$  . Tốc độ truyền sóng trên bề mặt chất lỏng là  $v = 40\text{ (cm/s)}$  . Gọi E, F là 2 điểm trên đoạn AB sao cho  $AE = EF = FB$ . Tìm số cực đại trên EF.

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

**Câu 16:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn kết hợp A, B cách nhau  $12,5\text{ (cm)}$  dao động ngược pha với tần số  $f = 10\text{ (Hz)}$  . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $20\text{ cm/s}$ . Số vân dao động cực đại trên mặt nước là

A: 13.                      B: 15.                      C: 12.                      D: 11

**Câu 17:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số  $f = 10\text{ (Hz)}$  . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 20\text{ (cm/s)}$  . Hai điểm M, N trên mặt nước có  $MA = 15\text{ (cm)}$  ,  $MB = 20\text{ (cm)}$  ,  $NA = 32\text{ (cm)}$  ,  $NB = 24,5\text{ (cm)}$  . Số đường dao động cực đại giữa M và N là:

A: 4 đường.                      B: 7 đường.                      C: 5 đường                      D: 6 đường





**A: 4 điểm****B: 3 điểm****C: 6 điểm****D: 8 điểm**

**Câu 38:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8 (cm) có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình:  $u_1 = u_2 = a \cos 40\pi t$  (cm), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $20 \text{ cm/s}$ . Xét đoạn thẳng  $CD = 4$  (cm) trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 2 điểm dao động với biên độ tiêu là:

**A: 23,45 (cm).****B: 32,88 (cm).****C: 24,86 (cm).****D: 31,69 (cm).**

**Câu 39:** Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn cùng pha  $S_1, S_2$ , cách nhau  $\ell = 25$  (cm); vận tốc truyền sóng trong môi trường và tần số của nguồn là  $100$  (cm/s) và  $10$  (Hz). Trên đường nối hai nguồn hãy cho biết khoảng cách xa nhất của hai điểm cực đại là:

**A: 10 (cm).****B: 5 (cm).****C: 20 (cm).****D: 24 (cm).**

**Câu 40:** Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn cùng pha  $S_1, S_2$ , cách nhau  $\ell = 25$  (cm); vận tốc truyền sóng trong môi trường và tần số của nguồn là  $100$  (cm/s) và  $10$  (Hz). Nếu di chuyển từ phía nguồn  $S_1$  và phía nguồn  $S_2$  thì cực đại trên  $S_1, S_2$  gần  $S_1$  nhất là điểm M cách  $S_1$ :

**A: 2 (cm).****B: 2,5 (cm).****C: 4 (cm).****D: 1,5 (cm).**

**BÀI 5: GIAO THOA SÓNG CƠ  
(PHẦN 3)**

**I. BÀI TOÁN ĐƯỜNG TRUNG TRỰC**

**A. Cùng pha với hai nguồn:** cho 2 nguồn sóng  $S_1; S_2$  giống nhau cùng dao động điều hòa với phương trình:

$u_1 = u_2 = U_0 \cos(\omega t)$ . Gọi I là giao điểm của đường trung trực và hai nguồn  $S_1; S_2$ . Trên đường trung trực có điểm M sao cho M dao động cùng pha với hai nguồn và gần I nhất ( $M \neq I$ ).

- a. Hãy viết phương trình dao động tại M
- b. Xác định IM
- c. Gọi N là điểm bất kỳ nằm trên đường trung trực của hai nguồn và cách I một đoạn là  $NI = a$ . Xác định trên đoạn NI có bao nhiêu điểm dao động cùng pha với hai nguồn.

**Hướng dẫn:**

a. Phương trình điểm M - cùng pha với nguồn

Cho hai nguồn  $u_1 = u_2 = U_0 \cos(\omega t)$

$$\Rightarrow u_M = 2U_0 \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left( \omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right)$$

Vì M nằm trên trung trực của hai nguồn nên  $d_1 = d_2 = d$ .

$$\Rightarrow \text{phương trình tại M trở thành: } u_M = 2U_0 \cos \left( \omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$$

Vì tại M và hai nguồn cùng pha:  $\Rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = k \cdot 2\pi$

$$\Rightarrow \begin{cases} d = k\lambda \\ k = \frac{d}{\lambda}; \left( d > \frac{\ell}{2} \right) \Rightarrow k > \frac{\ell}{2\lambda}; (k \in \mathbb{N}^*) \end{cases}$$

Vì M gần I nhất nên giá trị của k là bé nhất.

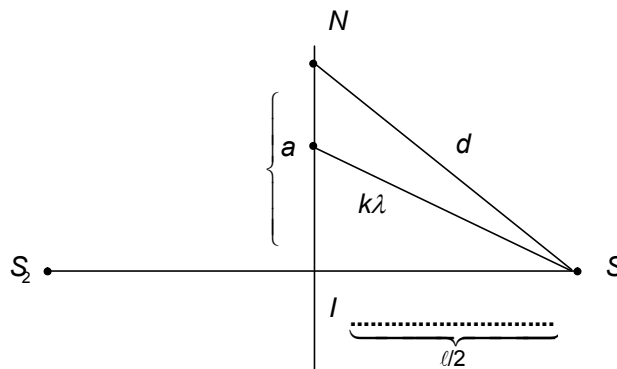
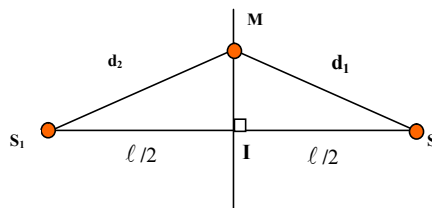
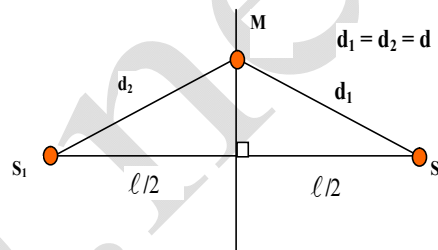
$$\Rightarrow u_M = 2U_0 \cos(\omega t - k_{\min} \cdot 2\pi)$$

b. Xác định  $MI_{\min}$

$$MI = \sqrt{\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + d^2}; \text{ Trong đó: } d = k_{\min} \cdot \lambda$$

d. Bài toán xác định số điểm dao động cùng pha với nguồn trong đoạn NI

$$\frac{\ell}{2\lambda} \leq k \leq \frac{d}{\lambda}; \text{ Trong đó: } d = \sqrt{a^2 + \left(\frac{\ell}{2}\right)^2}$$



**B. Ngược pha với hai nguồn:** cho 2 nguồn sóng  $S_1; S_2$  giống nhau cùng dao động điều hòa với phương trình:  $u_1 = u_2 = U_0 \cos(\omega t)$ . Gọi I là giao điểm của đường trung trực và hai nguồn  $S_1; S_2$ . Trên đường trung trực có điểm M sao cho M dao động ngược pha với hai nguồn và gần I nhất ( $M \neq I$ ).

- Hãy viết phương trình dao động tại M
- Xác định IM
- Gọi N là điểm nằm trên đường trung trực của hai nguồn và cách I một đoạn là  $NI = a$ . Xác định trên đoạn NI có bao nhiêu điểm dao động ngược pha với hai nguồn.

**Hướng dẫn:**

**a. Phương trình điểm M - ngược pha với nguồn**

Cho hai nguồn  $u_1 = u_2 = U_0 \cos(\omega t)$

$$\Rightarrow u_M = 2U_0 \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left( \omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right)$$

Vì M nằm trên trung trực của hai nguồn nên  $d_1 = d_2 = d$ .

$$\Rightarrow \text{phương trình tại M trở thành: } u_M = 2U_0 \cos \left( \omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$$

Vì tại M và hai nguồn cùng pha:  $\Rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\pi$

$$\Rightarrow \begin{cases} d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \\ k = \frac{d}{\lambda} - \frac{1}{2}; \left(d > \frac{\ell}{2}\right) \Rightarrow k > \frac{\ell}{2\lambda} - \frac{1}{2}; (k \in \mathbb{N}^*) \end{cases}$$

Vì M gần I nhất nên giá trị của k là bé nhất.

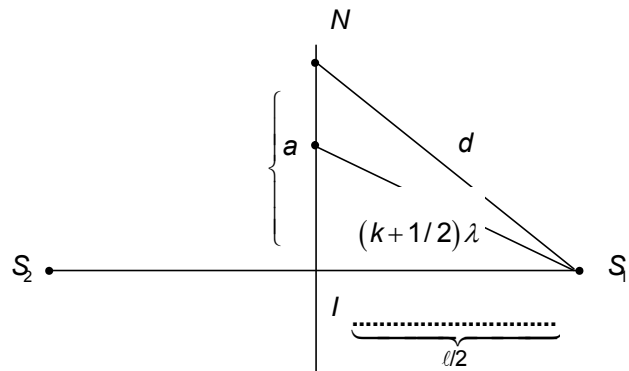
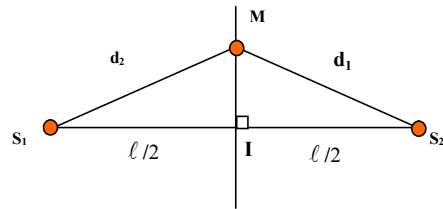
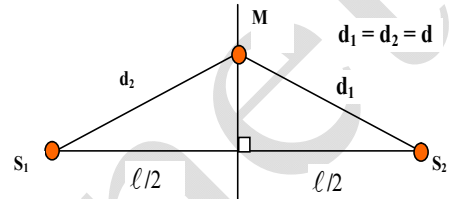
$$\Rightarrow u_M = 2U_0 \cos \left( \omega t - (2k_{\min} + 1)\pi \right)$$

**b. Xác định  $MI_{\min}$**

$$MI = \sqrt{\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + d^2}; \text{ Trong đó: } d = \left(k_{\min} + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

**c. Bài toán xác định số điểm dao động ngược pha với nguồn trong đoạn NI**

$$\frac{\ell}{2\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d}{\lambda} - \frac{1}{2}; \text{ Trong đó: } d = \sqrt{a^2 + \left(\frac{\ell}{2}\right)^2}$$



**2. BÀI TOÁN ĐƯỜNG VUÔNG GÓC.**

Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn cùng pha,  $S_1S_2$  cách nhau một đoạn  $\ell$ ; bước sóng là  $\lambda$ . Trên đường thẳng  $S_1X$  đi qua  $S_1$  và vuông góc với  $S_1S_2$  ta thấy các điểm dao động với biên độ cực đại.

- a. Gọi M là cực đại trên  $S_1X$  và xa  $S_1$  nhất. Xác định  $S_1M$ .
- b. Gọi N là cực đại trên  $S_1X$  và gần  $S_1$  nhất. Xác định  $S_1N$ .

**Hướng dẫn:**

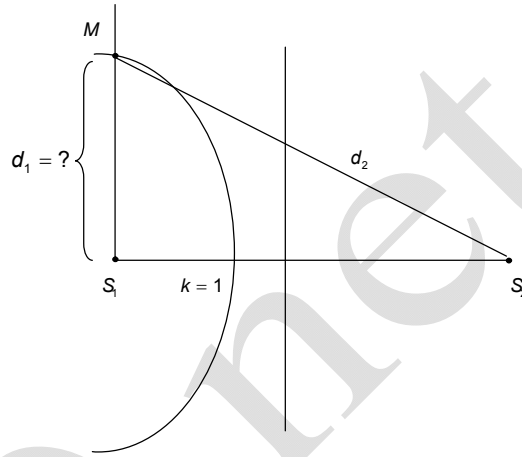
a. Để M xa  $S_1$  nhất thì  $S_1X$  sẽ cắt đường cực đại số 1.

Ta có: 
$$\begin{cases} d_2 - d_1 = \lambda \\ d_1^2 - d_2^2 = \ell^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = \lambda \\ d_1 + d_2 = \frac{\ell^2}{\lambda} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_2 = ? \\ d_1 = ? \end{cases}$$

c. Để N xa  $S_1$  nhất thì  $S_1X$  sẽ cắt đường cực đại số k

$$k = \left\lfloor \frac{\ell}{\lambda} \right\rfloor$$
; giá trị trong ngoặc vuông là phần nguyên.

Ta có: 
$$\begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ d_1^2 - d_2^2 = \ell^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ d_1 + d_2 = \frac{\ell^2}{k\lambda} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_2 = ? \\ d_1 = ? \end{cases}$$



**Chú ý:** Với dạng bài trên  $S_1X$  có các điểm cực tiểu thì ta giải tương tự các điểm cực đại

### 3. ĐƯỜNG THẲNG SONG SONG HAI NGUỒN.

**Đề bài:** Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn  $S_1S_2$  cùng pha. Trên đường thẳng  $xx'$  song song với  $S_1S_2$  và cách  $S_1S_2$  một đoạn là  $h$  ta thấy các điểm dao động với biên độ cực đại. Gọi M là cực đại trên  $xx'$  và gần trung trục nhất. Xác định khoảng cách từ M đến đường trung trục.

**Hướng dẫn:**

Gọi  $x$  là khoảng cách từ M đến đường trung trục, vì M gần trung trục nhất lên M sẽ là giao điểm giữa đường cực đại số 1 và  $xx'$ . Ta

có:  $d_2 - d_1 = \lambda$

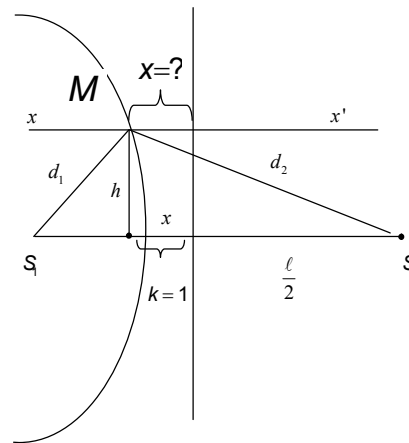
$$\Rightarrow \sqrt{\left(\frac{\ell}{2} + x\right)^2 + h^2} - \sqrt{\left(\frac{\ell}{2} - x\right)^2 + h^2} = \lambda (*)$$

Từ đó dùng máy tính chạy SOLVE để lấy  $x$ .

**Chú ý:**

- + Nếu M là điểm cực đại thứ k thì  $d_2 - d_1 = k\lambda$
- + Nếu M là cực tiểu thứ k+1 thì:  $d_2 - d_1 = (k + 0,5)\lambda$

Sau đó triển khai công thức (\*) và chạy SOLVE.



### 4. BÀI TOÁN ĐƯỜNG TRÒN

**Đề bài:** Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn  $S_1S_2$  cùng pha. Trên đường tròn nhận  $S_1S_2 = \ell$  là đường kính thấy các điểm dao động với biên độ cực đại. Gọi C là cực đại thuộc đường tròn và gần trung trục nhất.

- + Xác định C cách  $S_1; S_2$  bao xa.
- + C cách trung trục bao xa.



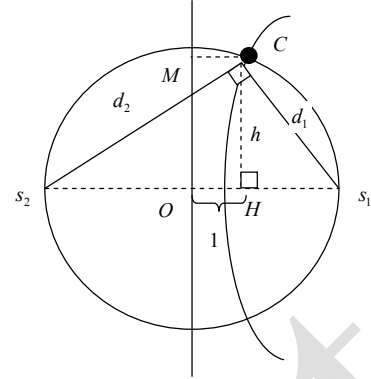
Hướng dẫn:

Vì C là Max thuộc đường tròn và gần trung trực nhất nên C là giao điểm của đường tròn và đường cực đại số 1.

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} d_2 - d_1 = \lambda \\ d_2^2 - d_1^2 = \ell^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_2 = ? \\ d_1 = ? \end{cases}$$

+  $CM = HO$

$$\ell \left( \frac{\ell}{2} + OH \right) = d_2^2 \Rightarrow OH = \frac{d_2^2}{\ell} - \frac{\ell}{2}$$



**Chú ý:** Các đường khác ta giải tương tự.

### BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a \cos 50\pi t$  (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là

A: 10 cm.

B: 2 cm.

C:  $2\sqrt{2}$  cm

D:  $2\sqrt{10}$  cm

**Câu 2:** Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 20 (cm) với phương trình dao động:  $u_{s_1} = u_{s_2} = \cos \omega t$  (cm). Bước sóng  $\lambda = 8$  (cm). Biên độ sóng không đổi. Gọi I là một điểm trên đường trung trực của AB dao động cùng pha với các nguồn A, B và gần trung điểm O của AB nhất. Khoảng cách OI đo được là:

A: 0 (cm)

B:  $\sqrt{156}$  (cm)

C:  $\sqrt{125}$  (cm)

D: 15 (cm)

**Câu 3:** Hai mũi nhọn  $S_1, S_2$  cách nhau 8 (cm) gắn vào một cầu rung có tần số  $f = 100$  (Hz), đặt chạm nhẹ vào mặt một chất lỏng. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng  $v = 0,8$  (m/s). Hai nguồn  $S_1, S_2$  dao động theo phương thẳng đứng  $s_1 = s_2 = a \cos \omega t$ . Biết phương trình dao động của điểm  $M_1$  trên mặt chất lỏng cách đều  $S_1, S_2$  1 khoảng  $d = 8$  (cm) và  $s_{M_1} = 2a \cos(200\pi t - 20\pi)$ . Tìm trên đường trung trực của  $S_1, S_2$  một điểm  $M_2$  gần  $M_1$  nhất và dao động cùng pha với  $M_1$

A:  $M_1 M_2 = 0,2$  cm

B:  $M_1 M_2 = 0,91$  cm

C:  $M_1 M_2 = 9,1$  cm

D:  $M_1 M_2 = 2$  cm

**Câu 4:** Thực hiện giao thoa sóng cơ với hai nguồn cùng pha  $u_A = u_B = a \cos(60\pi t)$  ( $u$ : cm;  $t$ : s), vận tốc truyền sóng trong nước là  $v = 60$  (cm/s), hai nguồn cách nhau  $\ell = 20$  (cm). Gọi I là giao điểm của đường trung trực và đường nối hai nguồn. Trên đường trung trực có hai điểm M và N sao cho

**Câu 5:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng cơ A, B cách nhau 14 (cm), dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a \cos(60\pi t)$  ( $u$ : cm;  $t$ : s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là  $v = 60$  (cm/s). C là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần C nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại C. Khoảng cách CM là

A:  $7\sqrt{2}$  (cm).

B: 10 (cm).

C: 8 (cm).

D:  $4\sqrt{2}$  (cm).

**Câu 6:** Xét hiện tượng giao thoa sóng với hai nguồn phát sóng nước cùng pha  $S_1, S_2$  với  $S_1 S_2 = 4,2$  cm, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động cực đại trên đoạn  $S_1 S_2$  là 0,5 cm. Điểm di động C trên mặt nước sao cho  $CS_1$  luôn vuông góc với  $CS_2$ . Khoảng cách lớn nhất từ  $S_1$  đến C khi C nằm trên một vân giao thoa cực đại là

A: 4,205 (cm)

B: 4,315 (cm).

C: 4,195 (cm).

D: 4,435 (cm).

**Câu 7:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = a \sin(\omega t)$ ;  $u_2 = a \cos(\omega t)$ ;  $S_1 S_2 = 9\lambda$ . Điểm M gần nhất trên trung trực của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với  $u_1$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu.

A:  $\frac{39\lambda}{8}$

B:  $\frac{41\lambda}{8}$

C:  $\frac{45\lambda}{8}$

D:  $\frac{43\lambda}{8}$

**Câu 8:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = a \sin(\omega t)$ ;  $u_2 = a \cos(\omega t)$ ;  $S_1 S_2 = 9\lambda$ . Điểm M thuộc trung trực của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với  $u_1$  và giữa M với đường thẳng  $S_1 S_2$  còn một điểm khác nữa cũng dao động cùng pha với  $u_1$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu.

A:  $\frac{57\lambda}{8}$

B:  $\frac{49\lambda}{8}$

C:  $\frac{45\lambda}{8}$

D:  $\frac{65\lambda}{8}$

**Câu 9:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = a \sin(\omega t)$ ;  $u_2 = a \cos(\omega t)$ ;  $S_1 S_2 = 9\lambda$ . Điểm M thuộc trung trực của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với  $u_1$  và giữa M với đường thẳng  $S_1 S_2$  còn hai điểm khác nữa cũng dao động cùng pha với  $u_1$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu.

A:  $\frac{57\lambda}{8}$

B:  $\frac{49\lambda}{8}$

C:  $\frac{45\lambda}{8}$

D:  $\frac{65\lambda}{8}$

**Câu 10:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = a \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ ;  $u_2 = a \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ ;  $S_1 S_2 = 9\lambda$ . Điểm M trên trung trực của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với nguồn  $u_1$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu.

A:  $\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 1; 2; 3; \dots)$

B:  $-\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 1; 2; 3; \dots)$

C:  $\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 5; 6; 7; \dots)$

D:  $-\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 5; 6; 7; \dots)$

**Câu 11:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = a \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ ;  $u_2 = a \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ ;  $S_1 S_2 = 9\lambda$ . Điểm M trên trung trực của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với nguồn  $u_2$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu.

A:  $\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 1; 2; 3; \dots)$

B:  $-\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 1; 2; 3; \dots)$

C:  $\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 5; 6; 7; \dots)$

D:  $-\frac{\lambda}{12} + 5\lambda; (k = 5; 6; 7; \dots)$

**Câu 12:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng  $AB = 12(\text{cm})$  dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng  $\lambda = 1,6(\text{cm})$ . C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, cùng cách đều hai nguồn và cùng cách trung điểm O của AB một khoảng  $8(\text{cm})$ . Số điểm dao động cùng pha với nguồn ở trên đoạn CD là:

A: 3.

B: 6.

C: 10.

D: 5.

**Câu 13:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng  $AB = 24(\text{cm})$  dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng  $\lambda = 2(\text{cm})$ . C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng  $16(\text{cm})$ . Số điểm dao động cùng pha với nguồn ở trên đoạn CD là:

A: 8.

B: 6.

C: 9.

D: 5.

**Câu 14:** Trên mặt nước yên tĩnh, hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau một khoảng  $11(\text{cm})$  cùng dao động theo phương vuông góc với mặt nước và có phương trình là  $u = a \cos(20\pi t)(\text{cm})$ . Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $0,4(\text{m/s})$  và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Khoảng cách gần nhất từ điểm dao động cùng pha với các nguồn nằm trên đường trung trực của  $S_1 S_2$  đến nguồn  $S_1$  là:

**A: 8 (cm)****B: 32 (cm).****C: 14 (cm)****D: 24 (cm)**

**Câu 15:** Trên mặt nước yên tĩnh, hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau một khoảng 11 (cm) cùng dao động theo phương vuông góc với mặt nước và có phương trình là  $u = \text{acos}(20\pi t)$  (cm). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,4 (m/s) và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Khoảng cách gần nhất từ điểm dao động cùng pha với hai nguồn thuộc đường trung trực đến đường thẳng  $S_1S_2$  là:

**A: 5,3 (cm)****B: 4,23 (cm).****C: 5,809 (cm)****D: 1,58 (cm)**

**Câu 16:** Hai nguồn phát sóng kết hợp A, B với  $AB = 16\text{cm}$  trên mặt thoáng chất lỏng, dao động theo phương trình  $u_A = 5\text{cos}(30\pi t)\text{mm}$ ;  $u_B = 5\text{cos}(30\pi t + \pi/2)\text{mm}$ . Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ sóng  $v = 60\text{cm/s}$ . Gọi O là trung điểm của AB, điểm đứng yên trên đoạn AB gần O nhất và xa O nhất cách O một đoạn tương ứng là

**A: 1 (cm); 8 (cm).****B: 0,25 (cm); 7,75 (cm)****C: 1 (cm); 6,5 (cm).****D: 0,5 (cm); 7,5 (cm).**

**Câu 17:** Giao thoa sóng nước với hai nguồn giống hệt nhau A, B cách nhau 20 (cm) có tần số  $f = 50(\text{Hz})$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 1,5(\text{m/s})$ . Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn gần nhất là

**A: 1,67 (cm)****B: 17,9 (mm)****C: 19,97 (mm)****D: 15,34 (mm)**

**Câu 18:** Giao thoa sóng nước với hai nguồn giống hệt nhau A, B cách nhau 20 (cm) có tần số  $f = 50(\text{Hz})$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 1,5(\text{m/s})$ . Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn xa nhất là

**A: 18,7 (cm)****B: 1,9 (cm)****C: 9,7 (cm)****D: 11,865 (cm)**

**Câu 19:** Giao thoa sóng nước với hai nguồn A, B giống hệt nhau có tần số  $f = 40(\text{Hz})$  và cách nhau 10 (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 0,6(\text{m/s})$ . Xét đường thẳng By nằm trên mặt nước và vuông góc với AB. Điểm trên By dao động với biên độ cực đại gần B nhất là

**A: 10,6 (mm)****B: 11,2 (mm)****C: 12,4 (mm)****D: 14,5 (mm)**

**Câu 20:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8 (cm) có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình:  $u_1 = u_2 = \text{acos}40\pi t$  (cm), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Xét đoạn thẳng CD = 4 (cm) trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 5 điểm dao động với biên độ cực đại là:

**A: 8,9 (cm).****B: 3,3 (cm).****C: 6 (cm).****D: 3,27 (cm).**

**Câu 21:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8 (cm) có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình:  $u_1 = u_2 = \text{acos}40\pi t$  (cm), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Kẻ đường thẳng CD song song với AB và cách đường thẳng AB là 3,27 (cm). Trên CD thấy có các điểm dao động với biên độ cực đại. M là điểm cực đại trên CD; I là giao điểm của trung trực với CD, giữa M và I còn có một cực đại khác nữa. Hãy xác định khoảng cách từ M đến I.

**A: 2 (cm).****B: 3 (cm).****C: 2,5 (cm).****D: 3,2 (cm).**

**Câu 22:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động  $u_1 = u_2 = 4\text{cos}40\pi t$  (cm), tốc độ truyền sóng là  $v = 120(\text{cm/s})$ . Gọi I là trung điểm của  $S_1S_2$ , lấy hai điểm A, B nằm trên  $S_1S_2$  lần lượt cách I một khoảng 0,5 (cm) và 2 (cm). Tại thời điểm t vận tốc của điểm A là  $12\sqrt{3}$  (cm/s) thì vận tốc dao động tại điểm B có giá trị là:

**A:  $12\sqrt{3}$  (cm/s)****B:  $-12\sqrt{3}$  (cm/s)****C:  $-12$  (cm/s)****D:  $4\sqrt{3}$  (cm/s)**

**Câu 23:** Hai nguồn sóng kết hợp, cùng pha  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 2,2 (m) phát ra hai sóng có bước sóng 0,4 (m), một điểm A nằm trên mặt chất lỏng cách  $S_1$  một đoạn L và  $AS_1 \perp S_1S_2$ . Giá trị L nhỏ nhất để tại A dao động với biên độ cực đại là:

**A 0,4 (m)****B 0,21 (m)****C 5,85 (m)****D 0,1 (m)**