

## CHỦ ĐỀ 4: QUỸ TÍCH CỰC ĐẠI, CỰC TIỂU GIAO THOA ÁNH SÁNG

### I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

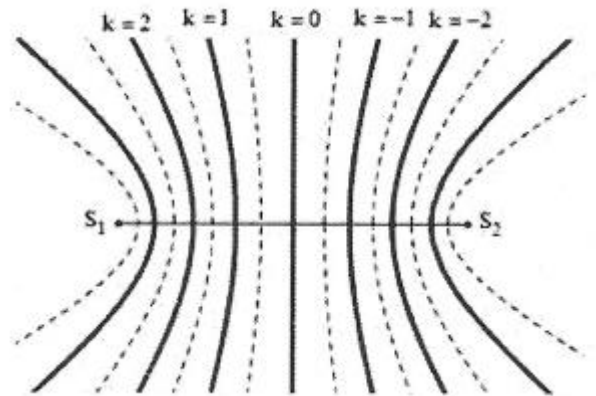
#### 1) Hai nguồn cùng pha:

• **Cực đại:**  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

+) Với  $k=0 \Rightarrow d_1 = d_2$ : Quỹ tích các điểm cực đại trong trường hợp này là đường trung trực của AB.

+) Với  $k=\pm 1 \Rightarrow d_2 - d_1 = \pm \lambda$ : Quỹ tích các điểm cực đại trong trường hợp này là đường cong Hypebol bậc 1, nhận A, B làm các tiêu điểm.

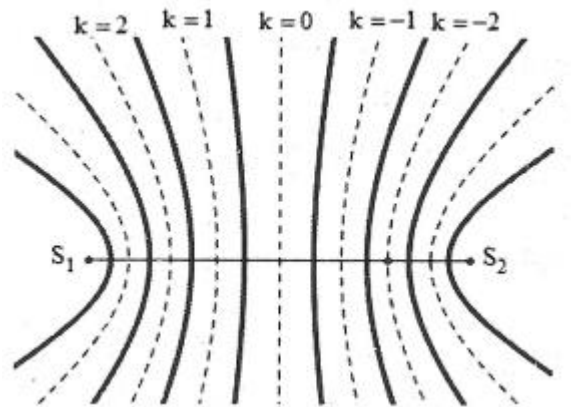
+) Với  $k=\pm 2 \Rightarrow d_2 - d_1 = \pm 2\lambda$ : Quỹ tích các điểm cực đại trong trường hợp này là đường cong Hypebol bậc 2, nhận A, B làm các tiêu điểm... Tương tự với  $k=3, 4, \dots$



• **Cực tiểu:**  $d_2 - d_1 = (k+0,5)\lambda$

+) Với  $k=0; k=-1 \Rightarrow d_2 - d_1 = \pm \frac{\lambda}{2}$ : Quỹ tích các điểm cực tiểu trong trường hợp này là đường cong Hypebol nhận A, B làm tiêu điểm, và nằm giữa đường trung trực của AB với đường cong Hypebol cực đại bậc 1.

+) Với  $k=1; k=-2 \Rightarrow d_2 - d_1 = \pm \frac{3\lambda}{2}$ : Quỹ tích các điểm cực tiểu trong trường hợp này là đường cong Hypebol nhận A, B làm tiêu điểm, và nằm giữa đường Hypebol cực đại bậc 1 và cực đại bậc 2.



#### 2) Hai nguồn ngược pha:

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

#### 3) Hai nguồn lệch pha bất kỳ:

$$\text{Ta có } \Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 + \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \rightarrow \begin{cases} \text{CD: } \varphi_1 - \varphi_2 + \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = k2\pi \\ \text{CT: } \varphi_1 - \varphi_2 + \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = (2k+1)\pi \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \text{CD: } d_2 - d_1 = k\lambda + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2\pi} \lambda \\ \text{CT: } d_2 - d_1 = (k+0,5)\lambda + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2\pi} \lambda \end{cases}$$

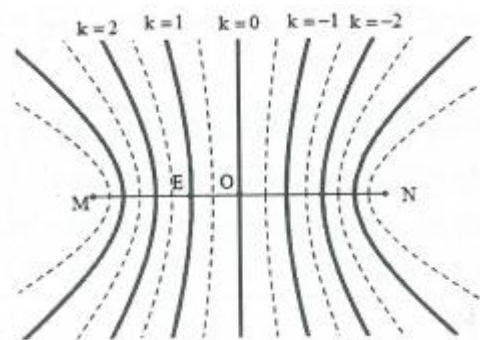
### II. VÍ DỤ MINH HỌA

**Ví dụ 1:** 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.

**Lời giải:**

Hai nguồn dao động cùng pha do đó khi xảy ra giao thoa sóng cơ, các điểm nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  sẽ dao động với biên độ cực đại. **Chọn C.**



**Ví dụ 2:** Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Vận tốc 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

**Lời giải:**

Do 2 nguồn ta xét là hai nguồn cùng pha. Ta có điểm O là trung điểm của MN dao động với biên độ cực đại.

Xét điểm E thuộc dãy cực đại với  $k = 1$ .

Ta có:  $EN = ON + OE$ ,  $ME = OM - OE$

$$\text{Suy ra } EN - EM = 2OE = \lambda \Rightarrow OE = \frac{\lambda}{2}$$

Như vậy  $\frac{\lambda}{2} = 1,5 \Rightarrow \lambda = 3\text{cm} \Rightarrow v = \lambda.f = 1,2\text{m/s}$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 3:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số 20 Hz và cùng pha. Tại một điểm M cách nguồn A và B những khoảng  $d_1 = 20\text{cm}$  và  $d_2 = 26\text{cm}$

, sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 36 cm/s

B. 48 cm/s

C. 40 cm/s

D. 20 cm/s

**Lời giải:**

Do giữa M và trung trực của AB có 2 dãy cực đại khác nên M thuộc dãy cực tiểu số 3.

Khi đó  $d_2 - d_1 = 2,5\lambda \Rightarrow \lambda = 2,4\text{cm}$ .

Do đó  $v = \lambda f = 48\text{cm/s}$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 4:** Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động với cùng pha, cùng tần số  $f = 50\text{ Hz}$ . Giữa  $S_1$ ,  $S_2$  có 10 hypebol là quỹ tích của các điểm đứng yên. Khoảng cách giữa đỉnh của hai hypebol ngoài cùng là 45cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

A.  $v = 4,5\text{ m/s}$

B.  $v = 5\text{ m/s}$

C.  $v = 1\text{ m/s}$

D.  $v = 1\text{ m/s}$

**Lời giải:**

Khoảng cách giữa hai đỉnh Hypebol liên tiếp là  $\frac{\lambda}{2}$ .

Do có 10 dãy đứng yên nên ta có:  $9\frac{\lambda}{2} = 45 \Rightarrow \lambda = 10 \Rightarrow v = \lambda f = 5\text{m/s}$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 5:** Hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B trên mặt nước có tần số  $f = 24\text{ Hz}$ . Tại điểm M trên mặt nước cách các nguồn đoạn 16 cm và 20,5 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

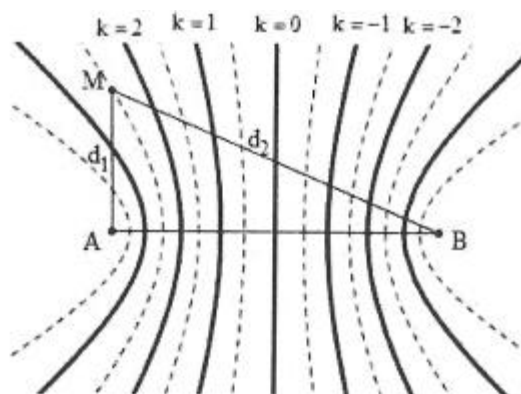
A.  $v = 43,2\text{ cm/s}$

B.  $v = 54\text{ cm/s}$

C.  $v = 36\text{ cm/s}$

D.  $v = 20\text{ cm/s}$

**Lời giải:**



Do điểm giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác nên M thuộc dãy cực đại số 3.

$$\text{Khi đó } d_2 - d_1 = 3\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{20,5 - 16}{3} = 1,5 \text{ cm}.$$

Do đó  $v = \lambda f = 1,5 \cdot 24 = 36 \text{ cm/s}$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 6:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 45mm ở trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình  $u_1 = u_2 = 2 \cos 100\pi t$  (mm). Trên mặt thoáng chất lỏng có hai điểm M và M' ở cùng một phía của đường trung trực của AB thỏa mãn  $MA - MB = 15 \text{ mm}$  và  $M'A - M'B = 35 \text{ mm}$ . Hai điểm đó đều nằm trên các vân giao thoa cùng loại và giữa chúng chỉ có một vân loại đó. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là:

- A. 0,5 cm/s                      B. 0,5 m/s                      C. 1,5 m/s                      D. 0,25 m/s

**Lời giải:**

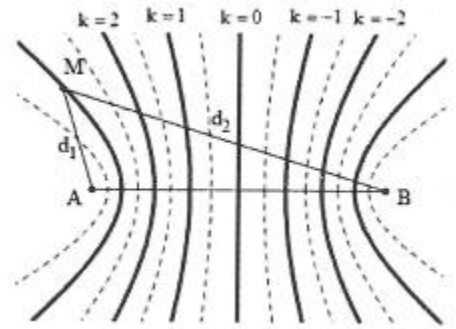
Giả sử M và M' thuộc vân cực đại. Khi đó:  $MA - MB = 15 \text{ mm} = k\lambda$ .

$$M'A - M'B = 35 \text{ mm} = (k+2)\lambda \Rightarrow \frac{k+2}{k} = \frac{35}{15} \Rightarrow k = \frac{3}{2} \text{ (loại)}.$$

Do đó M và M' không thuộc vân cực đại.

Nếu M, M' thuộc vân cực tiểu thì:  $MA - MB = 15 \text{ mm} = (k+0,5)\lambda$

Và



$$M'A - M'B = 35 \text{ mm} = (k+2,5)\lambda \Rightarrow \frac{k+2,5}{k+0,5} = \frac{35}{15} \Rightarrow k = 1 \Rightarrow \lambda = \frac{15}{1,5} = 10 \text{ mm}.$$

$\Rightarrow v = \lambda f = 0,5 \text{ m/s}$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 7: [Trích đề thi Chuyên ĐH Vinh – 2017].** Trên mặt chất lỏng, tại hai điểm  $S_1$  và  $S_2$ , người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = u_B = 5 \cos 40\pi t$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm,  $t$  tính bằng s). Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Điểm M trên mặt chất lỏng cách đều hai nguồn  $S_1, S_2$  dao động với biên độ

- A. 5 mm                      B. 0 mm                      C. 10 mm                      D. 5 mm

**Lời giải:**

Hai nguồn dao động cùng pha cùng biên độ nên điểm thuộc trung trực dao động cực đại với biên độ là  $A = 2 \cdot 5 = 10 \text{ mm}$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 8: [Trích đề thi Chuyên Lam Sơn – Thanh Hóa 2017].** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  giống nhau dao động với tần số 13 Hz. Tại điểm M cách A 21 cm cách B 19 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của  $S_1 S_2$  không có cực đại nào khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 28 cm/s                      B. 46 cm/s                      C. 40 cm/s                      D. 26 cm/s

**Lời giải:**

Giữa M và đường trung trực của  $S_1S_2$  không có cực đại nào khác nên M thuộc cực đại thứ nhất ứng với  $k=1 \Rightarrow MA - MB = 2 = \lambda \Rightarrow v = 26 \text{ cm/s}$ . **Chọn D.**

**Ví dụ 9: [Trích đề thi chuyên Lê Hồng Phong - Nam Định].** Tại mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách 12 cm, dao động cùng pha với tần số 20 Hz. Điểm M cách A, B lần lượt là 4,2 cm và 9 cm. Biết tốc độ sóng truyền trên mặt nước là 32 cm/s. Để điểm M thuộc vân cực tiểu giao thoa thì phải dịch chuyển B theo phương AB ra xa A một khoảng tối thiểu bằng bao nhiêu?

- A. 1,62 cm                      B. 4,8 cm                      C. 0,83 cm                      D. 0,45 cm

**Lời giải:**

Hai nguồn dao động cùng pha.

Ta có:  $\lambda = \frac{v}{f} = 1,6 \text{ cm}$ .

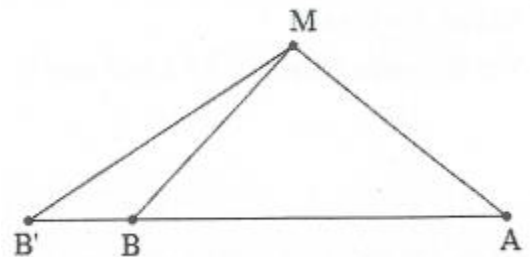
Khi dịch chuyển B theo phương AB ra xa A một khoảng x ta có:  $MB' - MA = (k + 0,5)\lambda$ .

$$\Rightarrow MB' = 4,2 + 1,6(k + 0,5).$$

Khi đó  $MB' = 9,8 \text{ cm}$ .

$$\text{Lại có: } \cos MBA = \frac{24}{25} \Rightarrow \cos MBB' = \frac{-24}{25}.$$

$$\text{Khi đó } x^2 + 9^2 + 2 \cdot x \cdot 9 \cdot \frac{24}{25} = 9,8^2 \Rightarrow x = 0,83 \text{ cm. Chọn C.}$$



**Ví dụ 10: [Trích đề thi chuyên Lê Hồng Phong – Nam Định].** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động điều 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 phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là:

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

**Lời giải:**

Gọi M là điểm trên AB dao động với biên độ cực đại.

$$\text{Khi đó } \begin{cases} MA + MB = AB \\ MA - MB = k\lambda \end{cases} \Rightarrow MA = \frac{AB + k\lambda}{2}.$$

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại là:  $\Delta d = \frac{\lambda}{2} = 6 \text{ cm}$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 11:** [Trích đề thi chuyên Thoại Ngọc Hầu – An Giang]. Hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B trên mặt nước có tần số 15 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách các nguồn đoạn 14,5 cm và 17,5 cm có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

- A. 22,5 cm/s                      B. 15 cm/s                      C. 5 cm/s                      D. 20 cm/s

**Lời giải:**

Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác nên M thuộc cực đại số 3.

Khi đó  $d_1 - d_2 = 3\lambda \Rightarrow \lambda = 1\text{cm} \Rightarrow v = f\lambda = 15\text{cm/s}$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 12:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số  $f = 14\text{ Hz}$  và dao động cùng pha. Tại điểm M cách nguồn A, B những khoảng  $d_1 = 19\text{cm}$ ,  $d_2 = 21\text{cm}$ , sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB chỉ có duy nhất một cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước có giá trị là

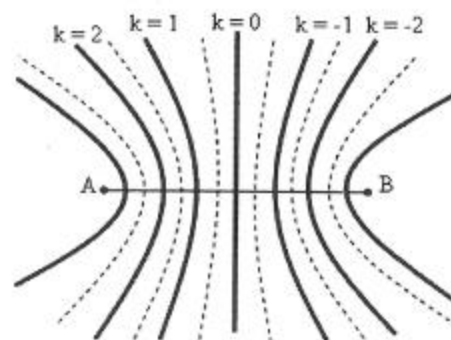
- A.  $v = 28\text{ m/s}$                       B.  $v = 7\text{ cm/s}$                       C.  $v = 14\text{ cm/s}$                       D.  $v = 56\text{ cm/s}$

**Lời giải:**

Do 2 nguồn dao động cùng pha và điểm M dao động với biên độ cực đại. Suy ra  $d_2 - d_1 = 2 = k\lambda$ . Giữa M và trung trực của AB có 1 dãy cực đại khác nên M thuộc vân cực đại thứ 2 suy ra  $k = 2$ .

Khi đó  $\lambda = 1\text{cm}$ .

Tốc độ truyền sóng là  $v = f\lambda = 14\text{cm/s}$ . **Chọn B.**



**Ví dụ 13:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha với cùng tần số  $f = 15\text{ Hz}$ . Tại điểm M cách nguồn A, B những khoảng  $d_1 = 22\text{cm}$ ,  $d_2 = 25\text{cm}$ , sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai đường dao động với biên độ cực tiểu. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước có giá trị là

- A.  $v = 24\text{ m/s}$                       B.  $v = 22,5\text{ cm/s}$                       C.  $v = 15\text{ cm/s}$                       D.  $v = 30\text{ cm/s}$

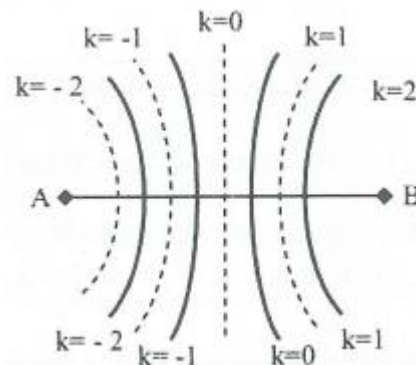
**Lời giải:**

Do 2 nguồn dao động ngược pha và điểm M dao động với biên độ cực đại. Suy ra  $d_1 - d_2 = -3 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ . Giữa M và trung trực của AB có

2 dãy cực tiểu nên M thuộc vân cực đại thứ 2 suy ra  $k = -2$ .

Khi đó  $-3(-2 + 0,5)\lambda \Rightarrow \lambda = 2\text{cm}$ .

Vận tốc truyền sóng là  $v = f\lambda = 30\text{cm/s}$ . **Chọn D.**



**Ví dụ 14:** Sóng trên mặt nước tạo thành do 2 nguồn kết hợp A và M dao động với tần số 15 Hz. Người ta thấy sóng có biên độ cực đại thứ nhất kể từ đường trung trực của AM tại những điểm có hiệu khoảng cách từ A và M bằng 2 cm. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước

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

**Lời giải:**

Ta có:  $d_1 - d_2 = k\lambda$ . Biên độ cực đại thứ nhất kể từ đường trung trực của AM

$\Rightarrow k=1 \Rightarrow \lambda=2 \Rightarrow v=f\lambda=30\text{cm/s}$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 15:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng trên mặt nước hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số  $f = 16 \text{ Hz}$  tại M cách các nguồn những khoảng 30 cm và 25,5 cm thì dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 2 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng bằng:

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

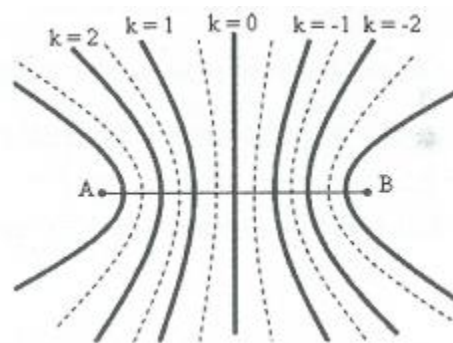
**Lời giải:**

Do 2 nguồn cùng pha và điểm M dao động với biên độ cực đại.

Do đó  $d_1 - d_2 = 4,5 = k\lambda$ . Giữa M và trung trực của AB có 2 dãy cực đại khác nên M thuộc vân cực đại thứ 3 suy ra  $k = 3$ .

Khi đó  $4,5 = 3\lambda \Rightarrow \lambda = 1,5 \text{ cm}$ .

Vận tốc truyền sóng là  $v = f\lambda = 24\text{cm/s}$ . **Chọn D.**



**Ví dụ 16:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \varphi)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, điểm M dao động với biên độ cực tiểu gần trung trực của AB nhất, cách trung trực  $\lambda/8$  và lệch về phía A. Giá trị của  $\varphi$  có thể bằng

- A.  $\frac{\pi}{3}$                       B.  $-\frac{\pi}{3}$                       C.  $\frac{\pi}{2}$                       D.  $-\frac{\pi}{2}$

**Lời giải:**

M là điểm cực tiểu gần trung trực của AB nhất cách trung trực  $\frac{\lambda}{8}$  và lệch về phía A

Ta có  $MB - MA = \frac{AB}{2} + \frac{\lambda}{8} - \left( \frac{AB}{2} - \frac{\lambda}{8} \right) = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow (k + 0,5)\lambda + \frac{\varphi\lambda}{2\pi} = \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow \varphi = 2\pi \left( -k - \frac{1}{4} \right)$ .

Với  $k=0 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2} \text{ (rad)}$ . **Chọn D.**

**Ví dụ 17:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(100\pi t) \text{ cm}$  và  $u_B = a_2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 24 cm và 11 cm có biên độ dao động cực đại. Biết rằng, giữa M và trung trực của AB có 2 cực đại khác. Tính tốc độ truyền sóng?

- A. 214,6 cm/s                      B. 144,6 cm/s                      C. 123,4 cm/s                      D. 229,4 cm/s

**Lời giải:**

Giữa M và trung trực M có 2 cực đại khác  $\Rightarrow$  M là cực đại thứ 3

$$\Rightarrow AM - MB = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2\pi} \lambda + k\lambda \Leftrightarrow 13 = -\frac{\lambda}{6} + 3\lambda \Leftrightarrow \lambda = 4,59\text{cm} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = 229,41(\text{cm/s}). \text{ Chọn D.}$$

**Ví dụ 18:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \varphi)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, điểm M dao động với biên độ cực tiểu gần trung trực của AB nhất, cách trung trực  $\lambda/6$  và lệch về phía A. Giá trị của  $\varphi$  **có thể** bằng

A.  $\frac{\pi}{3}$

B.  $-\frac{\pi}{3}$

C.  $\frac{\pi}{2}$

D.  $-\frac{\pi}{2}$

**Lời giải:**

$$\text{Độ lệch pha tại điểm M: } \Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 + \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = -\varphi + \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}$$

$$\text{Dao động tại M cực tiểu} \Leftrightarrow -\varphi + \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = (2k+1)\pi \Leftrightarrow d_2 - d_1 = \left(2k+1 + \frac{\varphi}{\pi}\right) \frac{\lambda}{2}.$$

Giả sử M lệch về phía A, cách trung điểm AB một đoạn x

$$\Rightarrow d_2 - d_1 = MB - MA = 2x = \left(2k+1 + \frac{\varphi}{\pi}\right) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow x = \left(2k+1 + \frac{\varphi}{\pi}\right) \frac{\lambda}{4}.$$

$$\text{Nhận thấy } |x| \text{ nhỏ nhất khi } k=0 \Rightarrow x_{\min} = \left(1 + \frac{\varphi}{\pi}\right) \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{6} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}. \text{ Chọn B.}$$

### **BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 1.** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số  $f = 15 \text{ Hz}$  và cùng pha. Tại một điểm M cách A, B những khoảng  $d_1 = 16\text{cm}, d_2 = 20\text{cm}$  sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A.  $v = 24 \text{ cm/s}$

B.  $v = 20 \text{ cm/s}$

C.  $v = 36 \text{ cm/s}$

D.  $v = 48 \text{ cm/s}$

**Câu 2.** Trong thí nghiệm về giao thoa trên mặt nước, 2 nguồn kết hợp đồng pha có  $f = 15 \text{ Hz}, v = 30 \text{ cm/s}$ . Với điểm N có  $d_1, d_2$  nào dưới đây sẽ dao động với biên độ cực tiểu? ( $d_1 = S_1N, d_2 = S_2N$ )

A.  $d_1 = 25\text{cm}, d_2 = 23\text{cm}$  B.  $d_1 = 25\text{cm}, d_2 = 21\text{cm}$  C.  $d_1 = 20\text{cm}, d_2 = 22\text{cm}$  D.  $d_1 = 20\text{cm}, d_2 = 25\text{cm}$

**Câu 3.** Hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B trên mặt nước có tần số  $15 \text{ Hz}$ . Tại điểm M trên mặt nước cách các nguồn đoạn  $14,5 \text{ cm}$  và  $17,5 \text{ cm}$  sóng có biên độ cực đại. Giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A.  $v = 15 \text{ cm/s}$

B.  $v = 22,5 \text{ cm/s}$

C.  $v = 5 \text{ cm/s}$

D.  $v = 20 \text{ m/s}$

**Câu 4.** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, 2 nguồn kết hợp cùng pha A và B dao động với tần số  $80 \text{ Hz}$ . Tại điểm M trên mặt nước cách A  $19\text{cm}$  và cách B  $21\text{cm}$ , sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy các cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A.  $160/3 \text{ cm/s}$

B.  $20 \text{ cm/s}$

C.  $32 \text{ cm/s}$

D.  $40 \text{ cm/s}$

**Câu 5.** Tại hai điểm A và B trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau với biên độ a, bước sóng là  $10 \text{ cm}$ . Điểm M cách A một khoảng  $25 \text{ cm}$ , cách B một khoảng  $5 \text{ cm}$  sẽ dao động với biên độ là

A.  $2a$

B.  $a$

C.  $-2a$

D.  $0$



**Câu 6.** Thực hiện giao thoa cơ với 2 nguồn  $S_1S_2$  cùng pha, cùng biên độ 1 cm, bước sóng  $\lambda = 20\text{cm}$  thì điểm M cách  $S_1$  một khoảng 50cm và cách  $S_2$  một khoảng 10cm có biên độ

- A. 0                      B.  $\sqrt{2}$  cm                      C.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  cm                      D. 2 cm

**Câu 7.** Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động theo phương thẳng đứng, cùng pha, với cùng biên độ  $a$  không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Khi có sự giao thoa hai sóng đó trên mặt nước thì dao động tại trung điểm của đoạn  $S_1S_2$  có biên độ

- A. cực đại                      B. cực tiểu                      C. bằng  $a/2$                       D. bằng  $a$

**Câu 8.** Tại hai điểm A, B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, cùng biên độ, ngược pha, dao động theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng lan truyền trên mặt nước không đổi trong quá trình truyền sóng. Phần tử nước thuộc trung điểm của đoạn AB

- A. dao động với biên độ nhỏ hơn biên độ dao động của mỗi nguồn  
B. dao động có biên độ gấp đôi biên độ của nguồn  
C. dao động với biên độ bằng biên độ dao động của mỗi nguồn  
D. không dao động

**Câu 9.** Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp, cùng pha có biên độ  $a$  và  $2a$  dao động vuông góc với mặt thoáng chất lỏng. Nếu cho rằng sóng truyền đi với biên độ không thay đổi thì tại một điểm cách hai nguồn những khoảng  $d_1 = 12,75\lambda$  và  $d_2 = 7,25\lambda$  sẽ có biên độ dao động  $a_0$  là bao nhiêu?

- A.  $a_0 = 3a$                       B.  $a_0 = 2a$                       C.  $a_0 = a$                       D.  $a \leq a_0 \leq 3a$

**Câu 10.** Tại hai điểm A và B trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là  $u_A = a \cos(\omega t)$  và  $u_B = a \cos(\omega t + \pi)$ . Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng

- A. 0                      B.  $a/2$                       C.  $a$                       D.  $2a$

**Câu 11.** Trên mặt nước có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B có cùng biên độ  $a = 2\text{cm}$ , cùng tần số  $f = 20\text{ Hz}$ , ngược pha nhau. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ truyền sóng  $v = 80\text{ cm/s}$ . Biên độ dao động tổng hợp tại điểm M có  $AM = 12\text{ cm}$ ,  $BM = 10\text{ cm}$  là

- A. 4 cm                      B. 2 cm                      C.  $2\sqrt{2}$  cm                      D. 0

**Câu 12.** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động với phương trình

$u_1 = 1,5 \cos\left(50\pi t - \frac{\pi}{6}\right)\text{cm}$ ;  $u_2 = 1,5 \cos\left(50\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)\text{cm}$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1 m/s. Tại điểm M cách  $S_1$  một đoạn 50 cm và cách  $S_2$  một đoạn 10 cm sóng có biên độ tổng hợp là

- A. 3 cm                      B. 0 cm                      C.  $1,5\sqrt{3}$  cm                      D.  $1,5\sqrt{2}$  cm

**Câu 13.** Hai nguồn sóng A, B dao động cùng phương với các phương trình lần lượt là  $u_A = 4 \cos(\omega t)$  và  $u_B = 4 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ . Coi biên độ sóng là không đổi khi truyền đi. Biên độ dao động tổng hợp của sóng tại trung điểm AB là

A. 0

B. 5,3 cm

C.  $4\sqrt{3}$  cm

D. 6 cm

**Câu 14.** Hai nguồn sóng  $S_1, S_2$  trên mặt nước tạo các sóng cơ có bước sóng bằng 2cm và biên độ a. Hai nguồn được đặt cách nhau 4cm trên mặt nước. Biết rằng dao động của hai nguồn cùng pha, cùng tần số và cùng phương dao động. Biên độ dao động tổng hợp tại M cách nguồn  $S_1$  một đoạn 3cm và vuông góc với  $S_1S_2$  nhận giá trị bằng

A. 2a

B. a

C. 0

D. 3a

**Câu 15.** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số 30 Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B lần lượt những khoảng  $d_1 = 21\text{cm}$ ,  $d_2 = 25\text{cm}$ , sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có ba dãy không dao động. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A. 30 cm/s

B. 40 cm/s

C. 60 cm/s

D. 80 cm/s

**Câu 16.** Tại hai điểm A và B trên mặt nước dao động cùng tần số 16 Hz, cùng pha, cùng biên độ. Điểm M trên mặt nước dao động với biên độ cực đại với  $MA = 30\text{cm}$ ,  $MB = 25,5\text{cm}$ , giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác thì vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A.  $v = 36$  cm/s

B.  $v = 24$  cm/s

C.  $v = 20,6$  cm/s

D.  $v = 28,8$  cm/s

**Câu 17.** Thực hiện giao thoa sóng trên mặt nước với 2 nguồn kết hợp A và B cùng pha, cùng tần số  $f = 40$  Hz, cách nhau 10cm. Tại điểm M trên mặt nước có  $AM = 30\text{cm}$  và  $BM = 24\text{cm}$ , dao động với biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trong nước là

A. 30 cm/s

B. 60 cm/s

C. 80 cm/s

D. 100 cm/s

**Câu 18.** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$  và  $u_B = a_2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, trong số những điểm có biên độ dao động **cực tiểu** thì điểm gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng bằng

A.  $\frac{\lambda}{8}$  và lệch về phía nguồn A

B.  $\frac{\lambda}{8}$  và lệch về phía nguồn B

C.  $\frac{\lambda}{4}$  và lệch về phía nguồn B

D.  $\frac{\lambda}{4}$  và lệch về phía nguồn A

**Câu 19.** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 20 Hz, tại một điểm M cách A và B lần lượt là 16cm và 20cm, sóng có biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu?

A.  $v = 20$  cm/s

B.  $v = 26,7$  cm/s

C.  $v = 40$  cm/s

D.  $v = 53,4$  cm/s

**Câu 20.** Trong thí nghiệm tạo vân giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số  $f = 13$  Hz và dao động cùng pha. Tại một điểm M cách A và B những khoảng  $d_1 = 12\text{cm}$ ;  $d_2 = 14\text{cm}$ , sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực không có dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu?

A.  $v = 26$  m/s

B.  $v = 26$  cm/s

C.  $v = 52$  m/s

D.  $v = 52$  cm/s

---

**Câu 21.** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \varphi)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, điểm M dao động với biên độ cực đại thỏa mãn  $MA - MB = \frac{\lambda}{3}$ , giá trị của  $\varphi$  **không** thể bằng

A.  $-\frac{8\pi}{3}$

B.  $-\frac{2\pi}{3}$

C.  $\frac{4\pi}{3}$

D.  $-\frac{\pi}{3}$

**Câu 22.** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(50\pi t)$  cm và  $u_B = a_2 \cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 25,5cm và 20cm có biên độ dao động cực đại. Biết rằng, giữa M và trung trực của AB có 2 cực đại khác. Tính bước sóng?

A. 1,84 cm

B. 1,94 cm

C. 3,22 cm

D. 1,72 cm

**Câu 23.** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos\left(40\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  cm và  $u_B = a_2 \cos(40\pi t)$  cm. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 20cm và 24cm có biên độ dao động cực đại. Biết rằng, giữa M và trung trực của AB có 3 cực đại khác. Tính tốc độ truyền sóng?

A. 14,6 cm/s

B. 24,8 cm/s

C. 12,8 cm/s

D. 25,6 cm/s