

CHỦ ĐỀ 2.1. GIAO THOA SÓNG CƠ VỚI 2 NGUỒN ĐỒNG PHA

Phần 1. Vị trí các điểm dao động với biên độ cực đại/cực tiểu trên đường thẳng vuông góc S_1S_2

Đường hyperbol gần đường cực đại trung tâm nhất sẽ cắt S_2x tại điểm xa S_2 nhất

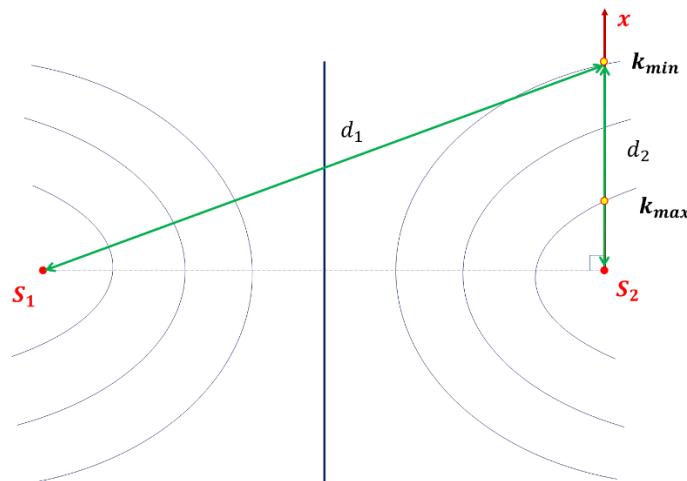
Đường hyperbol xa đường cực đại trung tâm nhất sẽ cắt S_2x tại điểm gần S_2 nhất.

Phương pháp giải

- **Bước 1:** Xác định số đường cực đại/cực tiểu trong khoảng giữa hai nguồn.
- **Bước 2:** Dựa vào yêu cầu đề bài xác định hiệu đường đi tương ứng

	M xa S_2 nhất	M gần S_2 nhất
M dao động với biên độ cực đại	$d_1 - d_2 = \lambda$	$d_1 - d_2 = k_{\max} \lambda$
M dao động với biên độ cực tiểu	$d_1 - d_2 = 0,5\lambda$	$d_1 - d_2 = (k'_{\max} + 0,5) \lambda$

- **Bước 3:** giải hệ phương trình để tìm d_1 và d_2 với phương trình (1) được xác định từ bước 2 và mối liên hệ: $d_1^2 - d_2^2 = S_1S_2^2$ (2)



Câu 1. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 90 cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 8$ Hz, vận tốc truyền sóng 1,6 m/s. Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại đó A dao động với biên độ cực đại. Đoạn AM có giá trị nhỏ nhất là:

- A. 10,24 cm. B. 90,6 cm. C. 22,5 cm. D. 10,625 cm.

Câu 2. Hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 2 m dao động điều hòa cùng pha, phát ra hai sóng có bước sóng 1 m. Một điểm A nằm ở khoảng cách ℓ kể từ S_1 và $AS_1 \perp S_1S_2$. Giá trị cực đại của ℓ để tại A có được cực đại của giao thoa là

- A. $\ell = 1,5$ m. B. $\ell = 2,0$ m. C. $\ell = 3,75$ m. D. $\ell = 2,25$ m.

Câu 3. Phương trình sóng tại hai nguồn là $u = a \cos(20\pi t)$ cm, AB cách nhau 20 cm, vận tốc truyền sóng trên mặt nước là $v = 15$ cm/s. Điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A và dao động với biên độ cực đại. Diện tích tam giác ABM có giá trị cực đại bằng bao nhiêu?

- A. $1325,8 \text{ cm}^2$ B. $2651,6 \text{ cm}^2$ C. $3024,3 \text{ cm}^2$ D. $1863,6 \text{ cm}^2$

Câu 4. Ở mặt chất lỏng có 2 nguồn kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa, cùng pha theo phương thẳng đứng. Ax là nửa đường thẳng nằm ở mặt chất lỏng và vuông góc với AB. Trên Ax có những điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại, trong đó M là điểm xa A nhất, N là điểm kế tiếp với M, P là điểm kế tiếp với N và Q là điểm gần A nhất. Biết $MN = 22,25$ cm; $NP = 8,75$ cm. Độ dài đoạn QA **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 1,2 cm. B. 4,2 cm. C. 2,1 cm. D. 3,1 cm.

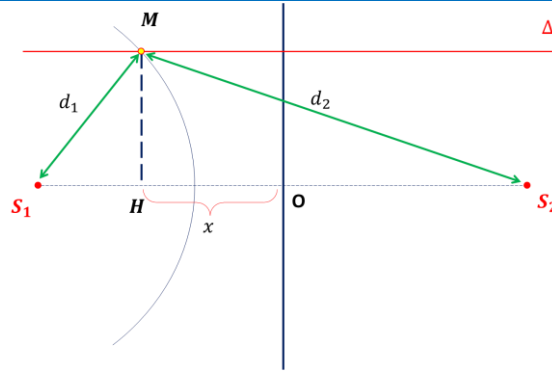
Câu 5. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ tọa độ vuông góc xOy (thuộc mặt nước) với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn O_1 còn nguồn O_2 nằm trên trục Oy. Hai điểm P và Q nằm trên Ox có $OP = 4,5$ cm và $OQ = 8$ m. Dịch chuyển nguồn O_2 trên trục Oy đến vị trí sao cho góc PO_2Q có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP, điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn là

- A. 3,4 cm. B. 2,0 cm. C. 2,5 cm. D. 1,1 cm.

Câu 6. Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước hai nguồn sóng A và B cách nhau 20 cm, dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt nước có cùng phương trình $u_A = u_B = a \cos 20\pi t$ (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 15 cm/s biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hai điểm C và D là hai điểm nằm trên mặt nước dao động với biên độ cực đại và tạo với AB thành một hình chữ nhật. Diện tích nhỏ nhất của hình chữ nhật là

- A. $2651,6 \text{ cm}^2$. B. 2272 cm^2 . C. $10,13 \text{ cm}^2$. D. $19,53 \text{ cm}^2$.

Phần 2. Vị trí các điểm dao động với biên độ cực đại/cực tiểu trên đường thẳng Δ song song với S_1S_2



Đường hyperbol cắt (Δ) tại M, dựa vào điều kiện M dao động với biên độ cực đại/cực tiểu ta thu được phương trình hiệu đường đi $\Delta d = d_2 - d_1 = f_{(k)}$ (1)

Gọi x là khoảng cách từ chân đường cao hạ từ M lên S_1S_2 đến trung điểm O của S_1S_2 , ta được:

$$\begin{cases} d_1 = \sqrt{h^2 + \left(\frac{AB}{2} - x\right)^2} \\ d_2 = \sqrt{h^2 + \left(\frac{AB}{2} + x\right)^2} \end{cases}$$

Thay vào phương trình (1) ta được: $\Delta d = \sqrt{h^2 + \left(\frac{AB}{2} + x\right)^2} - \sqrt{h^2 + \left(\frac{AB}{2} - x\right)^2} \Rightarrow x = \dots$

Câu 7. Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 24 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos(60\pi t)$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là $v = 45 \text{ cm/s}$. Gọi $MN = 4 \text{ cm}$ là đoạn thẳng trên mặt chất lỏng có chung trung trực với AB. Khoảng cách xa nhất giữa MN với AB là bao nhiêu để có ít nhất 5 điểm dao động cực đại nằm trên đoạn MN?

- A. 12,7 cm. B. 10,5 cm. C. 14,2 cm. D. 6,4 cm.

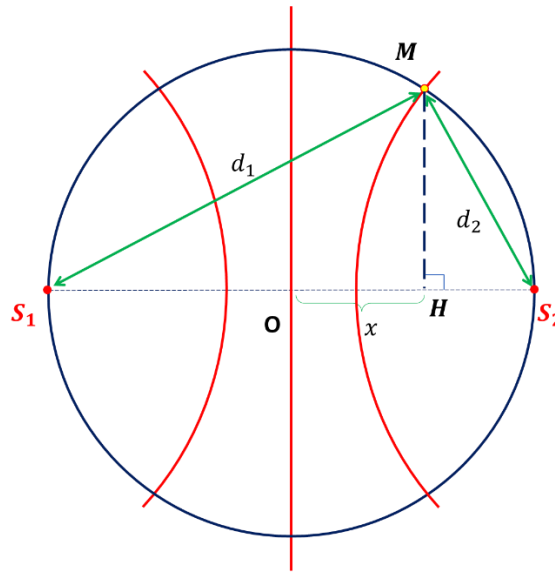
Câu 8. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha, cùng tần số, cách nhau $AB = 10 \text{ cm}$ tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng $\lambda = 4 \text{ cm}$. Trên đường thẳng Δ song song với AB và cách AB một khoảng là 3 cm, khoảng cách ngắn nhất từ giao điểm C của Δ với đường trung trực của AB đến điểm M dao động với biên độ cực tiểu là

- A. 1,12 cm. B. 0,58 cm. C. 0,56 cm. D. 1,17 cm.

Câu 9. Trên mặt thoáng chất lỏng, tại A và B, người ta bố trí hai nguồn đồng bộ có tần số 16 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt thoáng chất lỏng $v = 80 \text{ cm/s}$. Hình chữ nhật ABCD nằm trên mặt thoáng chất lỏng với $AD = 10 \text{ cm}$, I là trung điểm của CD. Gọi điểm M nằm trên CD là điểm gần I nhất dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách từ M đến I là 3 cm. Khoảng cách AB là:

- A. 20 cm. B. 26,5 cm. C. 30,56 cm. D. 15,28 cm.

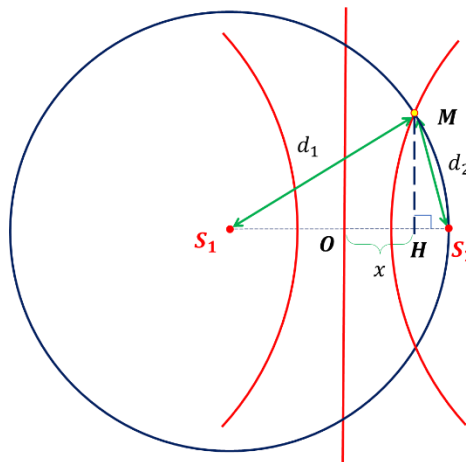
3.1. Vị trí cực đại, cực tiểu trên đường tròn (C) đường kính S_1S_2



Đường hyperbol (cực đại/cực tiểu) đi qua M, ta xác định được hiệu đường đi: $\Delta d = d_2 - d_1 = f(k)$ (1)

Mà $\triangle MS_1S_2$ vuông ở M, ta có: $d_1^2 + d_2^2 = S_1S_2^2$ (2)

3.2. Vị trí cực đại, cực tiểu trên đường tròn (C) tâm S_1 , bán kính S_1S_2



Đường hyperbol (cực đại/cực tiểu) đi qua M, ta xác định được hiệu đường đi: $\Delta d = d_2 - d_1 = f(k)$

Ta lại có $d_1 = S_1S_2$

Câu 10. Hiện tượng giao thoa sóng mặt nước do hai nguồn điểm A, B kết hợp và đồng pha, cách nhau 48 cm gây ra. Tại điểm M trên mặt nước, với MA vuông góc với AB và MA= 36 cm thì M trên một đường cực tiểu giao thoa, còn MB cắt đường tròn đường kính AB tại N thì N trên một đường cực đại giao thoa, giữa M và N chỉ có một đường cực đại giao thoa, không kể đường qua N, bước sóng là:

- A. 4,8 cm. B. 3,2 cm. C. 9,6 cm. D. 6,4 cm.

Câu 11. Tại mặt nước, hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 68 mm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Trên đoạn AB, hai phần tử nước dao động với biên độ

cực đại có vị trí cân bằng cách nhau một đoạn ngắn nhất là 10 mm. Điểm C là vị trí cân bằng của phần tử ở mặt nước sao cho $AC \perp BC$. Phần tử nước ở C dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách BC lớn nhất bằng

- A. 37,6 mm. B. 67,6 mm. C. 64,0 mm. D. 68,5 mm.

Câu 12. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn A, B cách nhau 20 cm dao động cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5 m/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng AB một đoạn gần nhất bằng bao nhiêu?

- A. 18,67 mm. B. 17,96 mm. C. 19,97 mm. D. 15,39 mm.

Câu 13. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn A, B cách nhau 20 cm dao động cùng biên độ, cùng pha, tạo ra sóng có bước sóng 3 cm. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng AB một đoạn xa nhất một đoạn bằng bao nhiêu?

- A. 11,87 cm. B. 19,97 cm. C. 19,76 cm. D. 10,9 cm.

--- HẾT ---