

BÀI 4. CỰC TRỊ TRONG GIAO THOA SÓNG

(BÀI TẬP TỰ LUYỆN)

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Đây là tài liệu đi kèm theo bài giảng “Cực trị trong giao thoa sóng” thuộc khóa học PEN-C: Môn Vật lý (Thầy Lê Tiến Hà). Để sử dụng tài liệu hiệu quả, Bạn cần kết hợp theo dõi bài giảng với tài liệu bài giảng trước khi làm bài tập tự luyện và so sánh với đáp án.

Câu 1: Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 50 mm, dao động cùng pha theo phương trình $u = a\cos(200\pi t)$ mm trên mặt nước. Tốc độ truyền sóng trên nước $v = 80$ cm/s. Điểm M gần trung điểm của AB nhất dao động cùng pha với nguồn trên đường trung trực của AB cách nguồn A là :

- A. 16 mm B. 32 cm C. 32 mm D. 24 mm

Trả lời từ câu 2 đến câu 9: Cho 2 nguồn S_1, S_2 cách nhau 43 cm, có phương trình dao động là:

$u_1 = u_2 = 4\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$. M thuộc trường giao thoa cách S_1 26 (cm); cách S_2 32 (cm) là điểm không dao động mà người ta quan sát được giữa M và đường trung trực S_1S_2 có một đường dao động cực đại khác.

Câu 2: A thuộc đường trung trực S_1S_2 dao động cùng pha với 2 nguồn sóng. Xác định khoảng cách ngắn nhất khoảng cách nhỏ nhất từ A đến trung điểm O của S_1S_2 .

- A. 10,66 (cm) B. 9,7 cm C. 17,93 cm D. 13,32 cm

Câu 3: B thuộc đường trung trực S_1S_2 dao động ngược pha với 2 nguồn sóng. Xác định khoảng cách ngắn nhất khoảng cách nhỏ nhất từ B đến trung điểm O của S_1S_2

- A. 5,66 (cm) B. 4,66 cm C. 4,52 cm D. 7,12 cm

Câu 4: C thuộc đường trung trực S_1S_2 dao động vuông pha với 2 nguồn sóng. Xác định khoảng cách ngắn nhất khoảng cách nhỏ nhất từ C đến trung điểm O của S_1S_2

- A. 8,17 (cm) B. 9,7 cm C. 7,68 cm D. 10,1 cm

Câu 5: D thuộc đường trung trực S_1S_2 dao động cùng pha với trung điểm O của 2 nguồn sóng. Xác định khoảng cách ngắn nhất khoảng cách nhỏ nhất từ D đến trung điểm O của S_1S_2

- A. 25,5 (cm) B. 12,25 cm C. 17,1 cm D. 13,71 cm

Câu 6: E thuộc đường trung trực S_1S_2 dao động ngược pha với trung điểm O của 2 nguồn sóng. Xác định khoảng cách ngắn nhất khoảng cách nhỏ nhất từ E đến trung điểm O của S_1S_2

- A. 13,49 cm B. 9,49 cm C. 10,1 cm D. 13,71 cm

Câu 7: F thuộc đường trung trực S_1S_2 dao động vuông pha với trung điểm O của 2 nguồn sóng. Xác định khoảng cách ngắn nhất khoảng cách nhỏ nhất từ F đến trung điểm O của S_1S_2

- A. 8,63 cm B. 10,1 cm C. $2\sqrt{11}$ cm D. $3\sqrt{11}$ cm

Câu 8: I thuộc đường thẳng Δ_1 , đi qua S_1 và vuông góc với S_1S_2 dao động với biên độ cực đại. Xác định khoảng cách lớn nhất từ I đến S_1S_2

- A. 135,25 (cm) B. 171,1 cm C. 292,125 cm D. 229,125 cm

Câu 9: P thuộc đường thẳng Δ_1 , đi qua S_1 và vuông góc với S_1S_2 dao động với biên độ cực đại. Xác định khoảng cách nhỏ nhất từ P đến S_1S_2

- A. 3,1125 (cm) B. 1,1215 cm C. 2,1315 cm D. 1,5132 cm

Trả lời từ câu 10 đến câu 15: Cho 2 nguồn S_1, S_2 cách nhau 46 cm, có phương trình dao động $u_1 = u_2 = 4\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$. M thuộc trường giao thoa cách S_1 23 (cm); cách S_2 27 (cm) là điểm không dao động mà người ta quan sát được giữa M và đường trung trực S_1S_2 không có đường dao động cực tiểu nào khác

Câu 10: A thuộc Δ_1 , đi qua S_2 và vuông góc với S_1S_2 dao động với biên độ cực đại. Tính khoảng cách lớn nhất S_1A :

- A. 133,25 cm B. 136,25 cm C. 97 cm D. 101,25 cm

Câu 11: Z thuộc Δ_1 , đi qua S_2 và vuông góc với S_1S_2 dao động với biên độ cực đại. Tính khoảng cách nhỏ nhất S_1Z :

- A. 46,46 cm B. 97,6 cm C. 92,92 cm D. 101,1 cm

Câu 12: B thuộc Δ_1 , và song song với S_1S_2 cách S_1S_2 16 (cm) dao động với biên độ cực đại. Xác định khoảng cách lớn nhất từ B đến đường trung trực S_1S_2

- A. 35,55 cm B. 37,6 cm C. 34,55 cm D. 36,1 cm

Câu 13: C thuộc Δ_1 , và song song với S_1S_2 cách S_1S_2 16 (cm) dao động với biên độ cực đại. Xác định khoảng cách nhỏ nhất từ C đến đường trung trực S_1S_2

- A. 4,9 (cm) B. 5,1 cm C. 4,6 cm D. 5,3 cm

Câu 14: D thuộc đường tròn tâm O bán kính 23 (cm) dao động với biên độ cực đại. Xác định khoảng cách lớn nhất từ D đến S_1S_2

- A. 19,7 cm B. 32,3 cm C. 23,1 cm D. 22,3 cm

Câu 15: E thuộc đường tròn tâm O bán kính 23 (cm) dao động với biên độ cực đại. Xác định khoảng cách nhỏ nhất từ E đến S_1S_2

- A. 5,7 cm B. 6,32 cm C. 5,1 cm D. 5,61 cm

Câu 16: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A,B cách nhau 10 cm, cùng dao động với tần số 80 Hz và pha ban đầu bằng 0. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Điểm M gần nhất nằm trên đường trung trực AB dao động cùng pha với A và B cách trung điểm AB một đoạn là:

- A. 1,14 cm B. 2,29 cm C. 3,38 cm D. 4,58 cm

Câu 17: Biết A và B là 2 nguồn sóng nước giống nhau cách nhau 4cm. C là một điểm nằm trên sóng nước sao cho AB vuông góc với AC. Giá trị lớn nhất của AC để C nằm trên đường cực đại giao thoa là 4,2cm. Bước sóng có giá trị cực đại bằng bao nhiêu:

- A. 2,4 cm B. 3,2cm C. 1,6 cm D. 0,8 cm

Câu 18: Trên bề mặt chất lỏng có 2 nguồn phát sóng kết hợp dao động cùng pha S_1 và S_2 , cách nhau một khoảng $S_1S_2 = 40$ cm. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 10$ Hz, vận tốc truyền sóng là $v = 2$ m/s. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với S_1S_2 tại S_1 . Đoạn S_1M có giá trị lớn nhất bằng bao nhiêu để tại M có dao động với biên độ cực đại?

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

Câu 19: (ĐH 2010) Ở mặt chất lỏng có 2 nguồn A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = a\cos(50\pi t)$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của 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 tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là:

- A. 2 cm B. $2\sqrt{2}$ cm C. 10 cm D. $2\sqrt{10}$ cm

Câu 20: Trên bề mặt chất lỏng có 2 nguồn phát sóng kết hợp dao động cùng pha S_1, S_2 cách nhau một khoảng $S_1S_2 = 1$ m. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 10$ Hz, vận tốc truyền sóng là $v = 3$ m/s. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với S_1S_2 tại S_1 . Để tại điểm M có biên độ dao động cực đại thì đoạn S_1M có độ dài nhỏ nhất bằng bao nhiêu ?

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

Câu 21: Trên mặt thoáng cách lỏng tại A và B cách nhau 20 cm, người ta bố trí 2 nguồn đồng bộ có tần số 20 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt thoáng chất lỏng là 50 m/s. Hình vuông ABCD nằm trên mặt thoáng chất lỏng, I là trung điểm của CD. Gọi M nằm trên CD là điểm gần I nhất dao động với biên độ cực đại. Tính khoảng cách từ M tới I

- A. 1,25 cm B. 2,8 cm C. 2,5 cm D. 3,7 cm

Câu 22: Trong 1 thí nghiệm giao thoa với 2 nguồn phát sóng giống nhau tại A và B trên mặt nước, khoảng cách $AB = 16$ cm. Hai sóng truyền đi có bước sóng là $\lambda = 4$ cm. Trên đường thẳng xx' song song với AB cách AB một khoảng 8cm, gọi C là giao điểm của xx' và trung trực của AB. Khoảng cách nhỏ nhất từ điểm C tới điểm M dao động với biên độ cực tiểu nằm trên xx' là :

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

Câu 23: Hai điểm A và B nằm trên mặt nước cách nhau 12 cm phát ra hai sóng kết hợp có phương trình $u_1 = u_2 = a \cos(40\pi t)$ (cm), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. xét đoạn thẳng $CD = 6$ cm có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên CD chỉ có 5 điểm dao động với biên độ cực đại là:

- A. 10,06 cm B. 4,5 cm C. 9,25 cm D. 6,78 cm

Câu 24: Giao thoa sóng nước với 2 nguồn giống hệt nhau A và B cách nhau 20 cm có tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng 1,5 m/s. Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn gần nhất là :

- A. 18, 67 mm B. 17,96 mm C. 19,97 mm D. 15,34 mm

Câu 25: Hai nguồn sóng A, B cách nhau 10 cm, dao động cùng pha với bước sóng 0,5 cm. I là trung điểm của AB. H nằm trên trung trực của AB, cách I 10 cm. Gọi d là đường thẳng qua H và song song với AB. Tìm điểm M thuộc d và gần H nhất dao động với biên độ cực đại. Tìm khoảng cách MH

- A. 0,56 cm B. 1,12 cm C. 0,65 cm D. 2,1 cm

Câu 26: Tại hai điểm A, B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng cơ cùng pha cách nhau $AB = 8$ cm, dao động với tần số $f = 20$ Hz và pha ban đầu bằng 0. Một điểm M trên mặt nước và cách A một khoảng 25 cm, cách B một khoảng 20,5 cm và dao động với biên độ cực đại. Giữa M và trung trực của AB có 2 vân giao thoa cực đại. Coi biên độ truyền sóng đi không giảm. Điểm Q cách A khoảng L thỏa mãn AQ vuông góc với AB. Tính giá trị cực đại của L để Q dao động với biên độ cực đại :

- A. 20,6 cm B. 20,1 cm C. 10,6 cm D. 16 cm

Câu 27: Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 10 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 30 cm/s. xét đoạn thẳng $CD = 6$ cm có chung trung trực với AB. Diện tích lớn nhất hình thang ABCD sao cho trên CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại là:

- A. 26,4 cm² B. 153,12 cm² C. 71,2 cm² D. 96,36 cm²

Câu 28: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 60 cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 10$ (Hz), vận tốc truyền sóng là 2 (m/s). Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại A và tại đó M dao động với biên độ cực đại. Đoạn BM có giá trị nhỏ nhất là

- A. 11 cm B. 61 cm C. 26 cm D. 65 cm

Câu 29: Trên mặt nước tại hai điểm S_1, S_2 người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình $u_1 = 6\cos(40\pi t)$ (mm) và $u_2 = 8\cos(40\pi t)$ (mm). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s và coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên đoạn thẳng S_1S_2 , điểm dao động với biên độ 1 cm và cách trung điểm của đoạn S_1S_2 một đoạn gần nhất là:

- A. 0,25 cm B. 0,5 cm C. 0,75 cm D. 1 cm

Câu 30: Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8cm có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình $u_1 = u_2 = a\cos(40\pi t)$ (cm), tốc độ truyền sóng 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 thẳng CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại là:

- A. 3,3 cm B. 6,64 cm C. 8,9 cm D. 9,7 cm

Câu 31: Người ta tạo ra giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn A, B dao động với phương trình $u_A = u_B = 5\cos(10\pi t)$ (cm), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 20cm/s. Một điểm N trên mặt nước với $AN - BN = 10$ cm nằm trên đường cực đại hay cực tiểu thứ mấy, kể từ đườn trung trực của AB?

- A. Cực tiểu thứ 3 về phía A B. Cực tiểu thứ 4 về phía A
C. Cực tiểu thứ 4 về phía B D. Cực đại thứ 4 về phía A

Câu 32: Cho hai nguồn sóng S_1 và S_2 cách nhau 8cm. Về một phía của S_1, S_2 lấy thêm hai điểm S_3 và S_4 sao cho $S_3S_4 = 4$ cm và hợp thành hình thang cân $S_1S_2S_3S_4$. Biết bước sóng $\lambda = 1$ cm. Hỏi hai đường cao của hình thang lớn nhất là bao nhiêu để trên S_3S_4 có 5 điểm dao động với biên độ cực đại.

- A. $2\sqrt{2}$ cm B. $3\sqrt{5}$ cm C. 4 cm D. $6\sqrt{2}$ cm

Câu 33: Hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 trên mặt nước cách nhau 30 cm phát ra hai dao động cùng phương cùng tần số $f = 50$ Hz, và pha ban đầu bằng 0. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là $v = 6$ m/s. Những điểm nằm trên đường trung trực của S_1S_2 mà sóng tổng hợp tại đó luôn dao động ngược pha với sóng tổng hợp tại O (O là trung điểm của S_1S_2) cách O một khoảng nhỏ nhất là:

- A. $5\sqrt{6}$ cm B. $6\sqrt{6}$ cm C. $4\sqrt{6}$ cm D. $2\sqrt{6}$ cm

Câu 34: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 16 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = a\cos(50\pi t)$ (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 phân tử chất lỏng tại M dao động ngược pha với phân tử tại O. Khoảng cách MO là:

- A. $\sqrt{17}$ cm B. 4 cm C. $4\sqrt{2}$ cm D. $6\sqrt{2}$ cm

Câu 35: Hai nguồn sóng kết hợp, đặt tại A và B cách nhau 20 cm dao động theo phương thẳng đứng $u = a\cos(\omega t)$ trên mặt nước, coi biên độ sóng không đổi, bước sóng là 3cm. Gọi O là trung điểm của AB. Một điểm nằm trên đường trung trực AB, dao động cùng pha với các nguồn A và B, cách A hoặc B một đoạn nhỏ nhất là:

- A. 12 cm B. 10 cm C. 13,5 cm D. 15 cm

Câu 36: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp S_1, S_2 cách nhau $6\sqrt{2}$ dao động theo phương trình $u = a\cos 20\pi t$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,4 m/s và biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền. Điểm gần nhất ngược pha với các nguồn trên đường trung trực của S_1S_2 cách S_1S_2 một đoạn:

- A. 6 cm B. 2 cm C. $3\sqrt{2}$ cm D. 18 cm

Câu 37: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 19 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u = a\cos 20\pi t$. Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 40 cm/s. Gọi M là một điểm ở mặt chất lỏng gần A nhất sao cho phân tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn A. Khoảng cách AM là:

- A. 5 cm B. 2 cm C. 4 cm D. $2\sqrt{2}$ cm

Câu 38: Dùng một âm thoa có tần số rung $f = 100$ Hz người ta tạo ra hai điểm S_1, S_2 trên mặt hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha. $S_1S_2 = 3,2$ cm. Tốc độ sóng là 40 cm/s. I là trung điểm của S_1S_2 . Tính khoảng cách từ I đến điểm M gần I nhất dao động cùng pha với I và nằm trên đường trung trực của S_1S_2 .

- A. 1,81 (cm) B. 1,31 (cm) C. 1,2 (cm) D. 1,26 (cm)

Câu 39: Ba điểm A,B,C nằm trên mặt nước là 3 đỉnh của một tam giác đều có cạnh bằng 8cm, trong đó A và B là 2 nguồn phát sóng giống nhau, có bước sóng 0,8 cm. Điểm M trên đường trung trực của AB dao động cùng pha với điểm C và gần C nhất thì phải cách C một đoạn:

- A. 0,94 (cm) B. 0,81 (cm) C. 0,91 (cm) D. 0,84 (cm)

Trả lời các câu 41,42: Thực hiện giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp A và B cùng pha, cùng tần số $f = 10$ Hz cách nhau $AB = 24$ cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước $v = 30$ cm/s. Gọi O là trung điểm AB và I là trung điểm của AO. Từ I kẻ đường thẳng vuông góc với AB cắt hệ vân giao thoa. Điểm M thuộc đường vuông góc và dao động với biên độ cực đại

Câu 40: Xác định giao điểm M để AM đạt giá trị cực đại và tính AM khi đó:

- A. 46,5 cm B. 45,5 cm C. 49,5 cm D. 42,5 cm

Câu 41: Xác định giao điểm M để IM đạt giá trị cực tiểu và tính IM khi đó:

- A. 9,81 cm B. 8,19 cm C. 8,91 cm D. 9,18 cm

Câu 42: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 40 cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 10$ (Hz), vận tốc truyền sóng là 2 (m/s). Gọi M là 1 điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại A và tại đó M dao động với biên độ cực tiểu. Đoạn BM có giá trị lớn nhất là:

- A. 75 cm B. 30 cm C. 85 cm D. 50 cm

Câu 43: Giao thoa sóng nước với hai nguồn A, B giống hệt nhau có tần số $f = 40$ Hz và cách nhau 10 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,6 cm/s. Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại B dao động với biên độ cực đại. Diện tích nhỏ nhất của tam giác ABM có giá trị xấp xỉ bằng:

- A. $2,43 \text{ cm}^2$ B. $1,62 \text{ cm}^2$ C. $8,4 \text{ cm}^2$ D. $5,28 \text{ cm}^2$

Câu 44: Ba điểm A, B, C trên mặt nước là 3 đỉnh của tam giác đều có cạnh bằng 9 cm, trong đó A, B là 2 nguồn phát sóng cơ giống nhau, có bước sóng 0,9 cm. Điểm M trên đường trung trực của AB dao động cùng pha với C, gần C nhất thì phải cách C một đoạn:

- A. 1,024 cm B. 0,024 cm C. 0,059 cm D. 1,059 cm

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Nguồn:  Hocmai.vn

BẢNG ĐÁP ÁN

01C	02A	03B	04A	05D	06B	07C	08D	09A	10B
11A	12C	13A	14D	15D	16B	17C	18C	19D	20C
21B	22D	23A	24C	25A	26A	27B	28D	29B	30D
31A	32B	33B	34A	35A	36C	37C	38C	39C	40A
41A	42C	43D	44A						

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Nguồn:  Hocmai.vn