

Bài 8. GIAO THOA SÓNG

[A] Phần TRẮC NGHIỆM

Câu 01. 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 tần số, cùng phương 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 biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

Câu 02. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về nguồn kết hợp và sóng kết hợp :

- A. Hai sóng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian là hai sóng kết hợp.
- B. Hai nguồn dao động cùng tần số là hai nguồn kết hợp.
- C. Hai nguồn dao động cùng tần số và cùng pha là hai nguồn kết hợp.
- D. Hai nguồn dao động cùng tần số và ngược pha là hai nguồn kết hợp.

Câu 03. 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. không dao động
- B. dao động với biên độ cực tiểu
- C. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại
- D. dao động với biên độ cực đại

Câu 04. 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. a
- B. $a/2$
- C. 0
- D. 2a

Câu 05. Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng

- A. $(k + 0,5) \lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- B. $(2k + 1) \lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- C. $k \lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- D. $2k \lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Câu 06. Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động

điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực đại giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng

- A. $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
 C. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $2k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Câu 07. Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình $u = A\cos\omega t$. 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 08. Trong các hiện tượng giao thoa trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng:

- A. Bằng một bước sóng. B. Bằng hai lần bước sóng.
 C. Bằng một phần tư bước sóng. D. Bằng một nửa bước sóng.

Câu 09. Trong các hiện tượng giao thoa trên mặt nước, khoảng cách giữa một cực đại và một cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng:

- A. Bằng một nửa bước sóng. B. Bằng hai lần bước sóng.
 C. Bằng một phần tư bước sóng. D. Bằng một bước sóng.

Câu 10. Trong thí nghiệm về giao thoa của hai sóng cơ học, một điểm có biên độ cực đại khi

- A. hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm đó bằng số nguyên lần nửa bước sóng.
 B. hai sóng tới điểm đó ngược pha nhau.
 C. hai sóng tới điểm đó cùng pha nhau.
 D. hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm đó bằng số nguyên lần bước sóng.

Câu 11. Trong thí nghiệm về hiện tượng giao thoa ánh sáng bằng hai khe Young, khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp thì cách nhau

- A. $0,5i$ B. i C. $2i$ D. $0,25i$

Câu 12. Trong thí nghiệm về hiện tượng giao thoa ánh sáng bằng hai khe Young, khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp thì cách nhau

- A. $0,5i$ B. i C. $2i$ D. $0,25i$

Câu 13. Chọn công thức **đúng**. Trong giao thoa sóng ánh sáng, công thức tính khoảng vân là :

- A. $i = \frac{a}{D}\lambda$ B. $i = \frac{D}{2a}\lambda$ C. $i = \frac{D}{\lambda a}$ D. $i = \frac{D}{a}\lambda$

Câu 14. Trong các thí nghiệm sau đây, thí nghiệm nào có thể thực hiện việc đo bước sóng ánh sáng ?

- A. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Niuton

B. Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng

C. Thí nghiệm giao thoa với khe Iâng

D. Thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc

Câu 15. Trong thí nghiệm Young, nếu xét trên một vân sáng cùng bậc thì ánh sáng bị lệch nhiều nhất là:

A. ánh sáng đỏ

B. ánh sáng lục

C. ánh sáng tím

D. ánh sáng vàng

Câu 16. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa với nguồn ánh sáng đơn sắc xác định. Nếu khoảng cách hai khe không đổi, khi tăng khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát thì khoảng vân

A. giảm còn một nửa

B. tăng

C. giảm

D. không đổi

Câu 17. Trong thí nghiệm Iâng về hiện tượng giao thoa với ánh sáng đơn sắc, vị trí M trên màn quan sát là vị trí vân tối khi hai sóng ánh sáng đến M

A. cùng pha

B. có độ lệch pha bằng 0

C. có độ lệch pha không đổi theo thời gian

D. ngược pha

Câu 18. Trong thí nghiệm Iâng, vân sáng bậc nhất xuất hiện ở trên màn tại các điểm mà hiệu đường đi của ánh sáng từ hai nguồn đến điểm đó bằng :

A. 2λ

B. $\frac{\lambda}{4}$

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

D. λ

Câu 19. Khoảng vân i được định nghĩa là :

A. Khoảng cách giữa hai vân sáng cùng bậc trên màn hứng vân.

B. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp trên màn hứng vân.

C. Khoảng cách giữa hai vân tối trên màn hứng vân.

D. Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp trên màn hứng vân.

Câu 20. Ứng dụng nổi bật của hiện tượng giao thoa ánh sáng để đo :

A. Vận tốc của ánh sáng

B. Chiết suất của môi trường

C. Bước sóng của ánh sáng.

D. Tần số của ánh sáng.

Đáp án

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	B	D	C	A	A	B	D	C	C	A	B	D	C	A
16	17	18	19	20										
B	D	D	B	C										

[B] Phần TỰ LUẬN

Câu 21. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp dao động cùng biên độ, những điểm nằm trên đường trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn sẽ dao động với biên độ như thế nào nếu:

- a) hai nguồn dao động cùng pha? b) hai nguồn dao động ngược pha?

ĐS: a) biên độ cực đại ; b) biên độ cực tiểu

Câu 22. Trong thí nghiệm ở Hình 12.1, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 20 cm/s, cần rung có tần số 40 Hz. Tính khoảng cách giữa hai điểm cực đại giao thoa cạnh nhau trên đoạn thẳng S_1S_2 .

ĐS: $2,5.10^{-3}\text{cm}$

Câu 23. 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 40Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực tiểu gần nhau nhất cách nhau 1,5cm. Vận tốc truyền sóng trong môi trường này bằng?

ĐS: $v = 1,2 \text{ m/s}$.

Câu 24. Trong thí nghiệm tạo vân giao thoa sóng trên mặt nước, người ta dùng nguồn dao động có tần số f và đo được khoảng cách giữa 5 gợn sóng liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm dao động là 40 mm, vận tốc truyền sóng là 5 m/s. Tìm f .

ĐS: $f = 62.5\text{Hz}$

Câu 25. Hai nguồn sóng cơ học O_1 và O_2 dao động với cùng ph/trình : $u_1 = u_2 = A.\cos(2\pi ft)(\text{cm})$ lan truyền trong một môi trường vật chất với vận tốc 240cm/s. Tại điểm M cách hai nguồn lần lượt là 10cm và 30cm có hai sóng dao động lệch pha một góc $\pi/3$. Tính f .

ĐS: $f = \text{Hz}$

Câu 26. Trong một thí nghiệm về giao thoa, hai nguồn A và B cách nhau 16 cm, dao động điều hòa theo phương vuông góc với 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 bao nhiêu?

ĐS: 21

Câu 27. Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a\cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm đứng yên lần lượt là bao nhiêu?

ĐS: 6

Câu 28. Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 20cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là $u_1 = 5\cos(40\pi t)(\text{mm})$ và $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi)(\text{mm})$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng S_1S_2 là bao nhiêu?

ĐS: 10

Câu 29. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp cùng pha, ta thấy tại một điểm cách hai nguồn các khoảng lần lượt là 20 cm và 12 cm, sóng có biên độ cực đại, đồng thời giữa điểm này và đường trung trực của hai nguồn có 4 dãy gồm những điểm dao động với biên độ cực đại. Biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Tính tần số của sóng.

ĐS: $f = 25\text{Hz}$

Câu 30. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 28Hz. 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 cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là bao nhiêu?

ĐS: 28cm/s

Câu 31. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp cùng pha S_1 và S_2 dao động cùng tần số 15Hz, cùng biên độ 4cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Với điểm M trên mặt nước cách S_1 và S_2 lần lượt là 25cm và 21 cm. M sẽ dao động với biên độ?

ĐS: 8cm

Câu 32. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động với tần số 80 Hz và sóng lan truyền với tốc độ 0,8 m/s. Điểm M cách hai nguồn những khoảng lần lượt 20,25 cm và 26,75 cm ở trên là cực đại và cực tiểu thứ mấy?

ĐS: cực tiểu thứ 7

Câu 33. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với $a = 0,2\text{ mm}$, $D = 1,2\text{ m}$, người ta đo được $i = 0,36\text{ mm}$. Tính bước sóng λ và tần số f của bức xạ.

ĐS: $\lambda = 6.10^{-8}\text{m}$; $f = 5.10^{15}\text{Hz}$

Câu 34. Trong một thí nghiệm Y-âng, biết $a = 0,15\text{ mm}$, $D = 1,20\text{ m}$, khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp là 5,2 mm. Tính bước sóng ánh sáng.

ĐS: $\lambda = 5,9.10^{-8}\text{m}$

Câu 35. Thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng thường được sử dụng để đo bước sóng của ánh sáng đơn sắc. Khi chiếu hai khe bằng một nguồn phát ánh sáng đơn sắc, ta thấy vân sáng thứ năm cách vân trung tâm là 2,8 cm. Biết hai khe đặt cách nhau 0,2 mm và cách màn một khoảng 1,5 m. Xác định bước sóng của ánh sáng được dùng trong thí nghiệm.

ĐS: $\lambda = 0,75.10^{-6}\text{m}$

Câu 36. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Young, khi nguồn sáng là ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , người ta đo khoảng cách giữa 9vân sáng liên tiếp là 25,3 mm. Cho biết khoảng cách giữa hai khe là 0,2 mm và khoảng cách từ hai khe đến màn là 1 m.

a) Tính bước sóng λ .

b) Tính khoảng cách từ vân sáng bậc hai đến vân tối thứ tư cùng bên so với vân

sáng trung tâm (vân sáng cách đều hai khe sáng).

ĐS: $\lambda = 0,632\text{nm}$; $\Delta x = 4,74\text{mm}$

Câu 37. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Young, người ta được khoảng cách đo từ vân trung tâm đến vân sáng thứ mười là 4,0 mm. Ở vị trí cách vân trung tâm 1,0 mm sẽ là vân sáng hay tối?

ĐS: vân tối thứ 3.

Câu 38. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng vân sẽ thay đổi thế nào khi ta thay nguồn sáng đơn sắc có bước sóng λ bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng là $1,2\lambda$? Nếu khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát giữ cố định, ta phải thay đổi khoảng cách giữa hai khe như thế nào để khoảng vân lại có độ lớn như ban đầu?

ĐS: khoảng vân tăng ; tăng khoảng cách giữa hai khe

Câu 39. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, người ta sử dụng một nguồn sáng phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là 400 nm và 600 nm. Biết khoảng cách giữa hai khe là 0,2 mm và khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,5 m.

- a) Tính khoảng cách giữa hai vân sáng bậc ba cùng phía với vân trung tâm.
- b) Vân trung tâm có màu gì? Tìm khoảng cách gần nhất của một vân cùng màu với vân trung tâm cho đến vân trung tâm này.

ĐS: a) $\Delta x = 4,5\text{mm}$ b) $x = 9\text{mm}$

Câu 40. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa với nguồn ánh sáng đơn sắc .Khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp là 1,5mm .Vị trí vân sáng bậc 3 là bao nhiêu?

ĐS: 4,5mm

Câu 41. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng ($a = 0,6\text{mm}$; $D = 2\text{m}$) , ta thấy 12 khoảng vân liên tiếp cách nhau 2,6cm .Hãy tìm bước sóng của ánh sáng đơn sắc đã dùng trong thí nghiệm là bao nhiêu?

ĐS: $0,65\ \mu\text{m}$

Câu 42. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng: $a = 2\text{mm}$, $D = 2\text{m}$, $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ thì khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là bao nhiêu?

ĐS: 4,8mm

Câu 43. Trong thí nghiệm Iâng, ánh sáng được dùng có bước sóng $\lambda = 0,52\ \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được là i . Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng có bước sóng λ' thì khoảng vân tăng lên 1,3 lần. Bước sóng λ' bằng bao nhiêu?

ĐS: $0,676\mu\text{m}$

Câu 44. Trong một thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 540\text{nm}$ thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân $i_1 = 0,36\text{mm}$. Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 600\text{nm}$ thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân là bao nhiêu?

ĐS: 0,40 mm

Câu 45. Thực hiện thí nghiệm Y-âng trong không khí, thu được khoảng vân trên màn là $i = 0,6 \text{ mm}$. Lặp lại thí nghiệm như trên nhưng trong nước chiết suất $4/3$ thì đo được khoảng vân trên màn là?

ĐS: $0,45 \text{ mm}$

Câu 46. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $0,2 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là D , ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $0,72 \mu\text{m}$. Khi tăng khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn thêm 15 cm thì khoảng vân i sẽ bao nhiêu?

ĐS: tăng thêm $0,54 \text{ mm}$

Câu 47. Trong thí nghiệm Young về hiện tượng giao thoa ánh sáng, nguồn sáng S phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng là λ_1 và $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát E , thấy vân sáng bậc 12 của bức xạ λ_2 trùng với vân bậc 10 của bức xạ λ_1 . Bước sóng λ_1 có giá trị là bao nhiêu?

ĐS: $\lambda_1 = 0,6 \mu\text{m}$

Câu 48. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Iâng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m , bước sóng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là $0,6 \mu\text{m}$. Bề rộng vùng giao thoa quan sát trên màn là $1,28 \text{ cm}$. Xác định số vân sáng và vân tối quan sát được trên màn?

ĐS: số vân sáng 21; số vân tối 22

Câu 49. Một thí nghiệm với khe Young : $a = 1 \text{ mm}$, $D = 2 \text{ m}$. Ánh sáng làm thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 0,66 \mu\text{m}$. Độ rộng của vùng giao thoa trên màn hứng ảnh là $13,2 \text{ mm}$. Số vân sáng và số vân tối đếm được trên màn là bao nhiêu?

ĐS: số vân sáng 21; số vân tối 20

Câu 50. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng trắng, người ta đo được khoảng vân là $1,12 \cdot 10^3 \mu\text{m}$. Xét hai điểm M và N cùng ở một phía vân sáng chính giữa O , ở đây $OM = 0,56 \cdot 10^4 \mu\text{m}$ và $ON = 1,288 \cdot 10^4 \mu\text{m}$. Giữa M và N có bao nhiêu vân sáng? (không tính vân ở M và N)

ĐS: 5 vân sáng

Câu 51. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc khoảng vân giao thoa lần lượt là 1 mm và $1,5 \text{ mm}$. Tìm khoảng cách ngắn nhất giữa hai vạch sáng cùng màu với vạch sáng trung tâm ở trên màn:

ĐS: 3 (mm)

Câu 52. Chiếu ánh sáng trắng (bước sóng từ $0,38 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$) vào hai khe Iâng. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,5 \text{ mm}$ và khoảng cách từ 2 khe đến màn là 1 m . Bức xạ đơn sắc nào cho vân sáng tại điểm cách vân trung tâm $5,4 \text{ mm}$?

ĐS: $\lambda = \{0,675 \mu\text{m} ; 0,54 \mu\text{m} ; 0,45 \mu\text{m} ; 0,3857 \mu\text{m} \}$