**8 - Bài toán khoảng cách trong trường giao thoa**

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, 2 nguồn kết hợp A, B cách nhau 20 cm dao động điều hòa cùng pha, cùng tần số 40 Hz. Tốc độ truyền sóng là 1,2 m/s. Xét trên đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại, cách đường trung trực AB một khoảng ngắn nhất bằng bao nhiêu ?

**A.** 27,75 mm

**B.** 26,1 mm

**C.** 19,76 mm

**D.** 32,4 mm

**Lời giải**

**A**

gọi M là điểm nằm trên đường tròn tâm A bán kính AB, M cực đại => d1 -d2 = k lamda

mà điểm M nằm trên dãy cực đại gần đường trung trực nhất nên k = 1

=> d2 = 17 cm

=> khoảng cách từ M đến đường trung trực là x

ta có d2^2 - (AB/2 + x)^2 = d1^2 - (AB/2 -x)^2

=> x = 27,75 mm

1. Hai nguồn sóng AB cách nhau 1m dao động cùng pha với bước sóng 0,5m, I là trung điểm của AB. P là điểm nằm trên đường trung trực của AB cách I 100 m. Gọi d là đường thẳng qua P và song song với AB. Tìm M thuộc d và gần P nhất dao động với biên độ cực đại ( Tìm khoảng cách MP)

**A.** 65,7

**B.** 57,7

**C.** 75,7

**D.** 47,7

**Lời giải**

**B**

Đặt 

Do M dao động với biên độ cực đại và gần P nhất nên M nằm trên đường cực đại bậc k=1 

Gọi M1 là hình chiếu của M trên AB



1. Trên mặt chất lỏng tại hai điểm A, B cách nhau 17 cm có hai nguồn kết hợp, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình: uA = uB = 2cos(50πt) cm (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,0 m/s. Trên đường thẳng Ax vuông góc với AB, phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực tiểu. Khoảng cách MA nhỏ nhất bằng

**A.** 2,25 cm

**B.** 1,5 cm

**C.** 3,32 cm

**D.** 1,08 cm

**Lời giải**

**C**

ta có lamda= 4cm. để MA min thì M phải thuộc cực tiểu xa đường trung trực nhất. xét -AB/4-1/2<= K <=

AB/4-1/2 => -4,75<= K <=3,75. => k= -4.

M thuộc cực tiểu nên MA-MB= (2k+1).lamda/2 <=>d1- căn( d1^2 + AB^2}= (2.-4 +1)2 <=>d1= 3,32

1. Hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương vuông góc với mặt nước với phương trình u = Acos(200πt) (mm). Xét về một phía đường trung trực của AB ta thấy vân bậc k đi qua điểm M có MA-MB = 12 mm và vân bậc k+3 (cùng loại với vân bậc k) đi qua điểm N có NA - NB = 36 mm. Tốc độ truyền sóng là

**A.** 4 m/s.

**B.** 0,4 m/s.

**C.** 0,8 m/s.

**D.** 8 m/s.

**Lời giải**

**C**





1. Ở mặt nước có hai nguồn sóng A,B dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có phương trình u = acosωt, cách nhau 20 cm với bước sóng 5 cm. I là trung điểm AB. P là điểm nằm trên đường trung trực của AB cách I một đoạn 5 cm. Gọi (d) là đường thẳng qua P và song song với AB. Điểm M thuộc (d) và gần P nhất, dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách MP là

**A.** 2,5 cm.

**B.** 2,81 cm

**C.** 3 cm.

**D.** 3,81 cm

**Lời giải**

**B**

Gọi H là hình chiếu của M trên AB,đặt x=MP,khi đó ta có:





Giải ra ta được x=MP=

1. Trong thí nghiệm giao thoa với hai nguồn phát sóng giống nhau tại S1, S2 trên mặt nước. Khoảng cách hai nguồn là S1S2 = 8 cm. Hai sóng truyền đi có bước sóng λ = 2 cm. Trên đường thẳng xx’ song song với S1S2, cách S1S2 một khoảng 2 cm, khoảng cách ngắn nhất giữa giao điểm C của xx’ với đường trung trực S1S2 đến giao điểm M của xx’ với đường cực tiểu là:

**A.** 1 cm

**B.** 0,64 cm

**C.** 0,56 cm

**D.** 0,5 cm

**Lời giải**

**C**

Để MC ngắn nhất ta cần có M nằm trên đường cực tiểu thứ 1

Gọi khoảng cách giữa và xx^' là h

Vẽ hình ra cho dễ tưởng tượng: áp dụng định lí pytago ta có:







1. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 20 cm dao động điều hòa cùng pha, cùng tần số f = 40 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,2 m/s. Xét trên đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách xa đường trung trực của AB nhất một khoảng bằng bao nhiêu ?

**A.** 26,1 cm

**B.** 9,1 cm

**C.** 9,9 cm

**D.** 19,4 cm

**Lời giải**

**A**



Số điểm dao động cực đại trên đoạn AB thoả trong khoảng 

Dễ dàng nhận thấy điểm M dao động với biên độ cực đại xa đường trung trực nhất nằm ở vân -6 là giao của vân cực đại bậc -6 gần A nhất với đường tròn.Gọi O là trung điểm của AB H là hình chiếu của M trên đường thẳng AB,d là khoảng cách từ M đến trung trực,



1. Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau một khoảng 16 cm có hai nguồn sóng kết hợp dao động điều hòa với cùng tần số, cùng pha nhau. Điểm M nằm trên mặt nước và nằm trên đường trung trực của AB cách trung điểm I của AB một khoảng nhỏ nhất bằng 4√5 cm luôn dao động cùng pha với I. Điểm N nằm trên mặt nước và nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A, cách A một khoảng nhỏ nhất bằng bao nhiêu để N dao động với biên độ cực tiểu:

**A.** 2,41 cm

**B.** 4,28 cm

**C.** 4,12 cm

**D.** 2,14 cm

**Lời giải**

**D**

Ta có:

Khoảng cách từ M đến A là 

Phương trình dao động tại I là 

Phương trình dao động tại M là 

Vì M là điểm gần I nhất dao động cùng pha với I nên



Gọi điểm N cần tìm cách A 1 khoảng là x

Vì N dao động với biên độ cực tiểu



Vì N gần nhất nên cực tiểu sẽ gần A nhất 

Thay k vào 

1. Hai nguồn sóng kết hợp S1 và S2 trên mặt chất lỏng cách nhau a = 2 m dao động điều hòa cùng pha, phát ra hai sóng có bước sóng 1 m. Điểm A trên mặt chất lỏng nằm cách S1 một khoảng d và AS1┴S1S2. Giá trị cực đại của d để tại A có được cực đại của giao thoa là.

**A.** 2,5 m

**B.** 1 m

**C.** 2 m

**D.** 1,5 m

**Lời giải**

**D**

Cách 1: vẽ hình ra: ta thấy ngay: để tại A là cực đại giao thoa, đồng thời đoạn d lớn nhất

thì A chính là giao của hypebol vân cực đại thứ nhất với đường thẳng vuông góc S1S2 qua S1.

Khi đó, ta có: 

Cách 2: dùng kiến thức hypebol

lập pt hệ trục tọa độ Oxy với O là trung điểm của S1S2.

khi đó, điểm A thuộc đường thẳng x = 1 và đồng thời thuộc hypebol vân cực đại thứ nhất.

pt hybpebol: 

Trong đó: 

Như vậy, tính được ngay: d = 1,5 m.

1. Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B, cách nhau khoảng AB = 20(cm) đang dao động vuông góc với mặt nước với 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 nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường trung trực của AB một khoảng gần nhất là bao nhiêu ?

**A.** 2,125 cm

**B.** 2,225 cm

**C.** 2,775 cm

**D.** 1,5 cm

**Lời giải**

**C**

Điểm trên đường tròn dao đọng với biên độ cực đại cách trung trực của AB gần nhất, tức là gần nhất ứng với đường k=0

=>Điểm đó nằm trên đường 

Trường hợp k = 1

Suy ra 



Gọi N là hình chiếu của M xuống AB, ta có 

Vậy ta có hệ phương trình



Giải hệ trên ta được AN = 6.775, vây khoảng cách là 

Trường hợp k = -1

Suy ra 



Gọi N là hình chiếu của M xuống AB, ta có 

Vậy ta có hệ phương trình



Giải hệ trên ta được AN = 12.775, vây khoảng cách là 

1. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz được đặt tại hai điểm S1 và S2 cách nhau 10 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 75 cm/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm S1, bán kính S1S2, điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách điểm S2 một đoạn ngắn nhất bằng

**A.** 89 mm.

**B.** 10 mm.

**C.** 15 mm.

**D.** 85 mm.

**Lời giải**

**B**

1. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp S1, S2 cách nhau 1 đoạn a = 30 cm dao động điều hòa theo phương thẳng đứng cùng pha, cùng tần số f = 40 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,2 m/s. Xét các điểm thuộc đường tròn tâm S1 bán kính S1S2. Điểm nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường trung trực S1S2 một khoảng ngắn nhất là:

**A.** 2,85 cm

**B.** 3.246 cm

**C.** 3,15 cm

**D.** 3.225 cm

**Lời giải**

**A**



Điểm nằm trên đường tròn gần trung điểm nhất sẽ ở trên đường dao thoa cực đại ứng với k = 1 hoặc k = -1 (2 trường hợp trường hợp nào gần hơn thì lấy)

Gọi I là trung điểm của 

• 

Gọi N là hình chiếu của M lên, IN chính là khoảng cách từ M đến trung trực 

Ta có: 

Cộng với 

• k = -1: Tương tự ta có 

Ta có và Vậy khoảng cách ngắn nhất là 2,85 cm

1. Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cách nhau 16 cm dao động với phương trình uA=uB=8 cos 50πt (mm). Tốc độ truyền sóng là 75 cm/s. Gọi I là điểm trên mặt nước cách đều hai nguồn một đoạn 10 cm. Xét điểm M trên mặt nước, xa nguồn A nhất, thuộc đường tròn tâm I bán kính 4cm, biên độ dao động tại M bằng

**A.** 1,35 mm.

**B.** 1,51 mm.

**C.** 2,91 mm.

**D.** 4,35 mm.

**Lời giải**

**C**

1. 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, dao động với biên độ cực tiểu cách đường thẳng AB một đoạn gần nhất một đoạn bằng bao nhiêu?

**A.** 18,67 mm.

**B.** 4,9675 mm.

**C.** 5,975 mm.

**D.** 4,9996 mm.

**Lời giải**

**D**

1. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng S1, S2 dao động theo phương thẳng đứng với phương trình giống hệt nhau. Tần số dao động và tốc độ truyền sóng lần lượt là 50 Hz và 90 cm/s. Khoảng cách giữa hai nguồn S1S2 = 8 cm. Coi biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền sóng. Cho điểm M nằm trên mặt chất lỏng thuộc đường thẳng Δ đi qua S2 và vuông góc với S1S2. Biết phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách gần nhất và xa nhất từ M tới S2 lần lượt là

**A.** 0,84 cm và 10,45 cm.

**B.** 0,84 cm và 16,87 cm.

**C.** 0,95 cm và 10,54 cm.

**D.** 1,65 cm và 16,87 cm.

**ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Lời giải**

**B**