

Giả sử hai nguồn tại s_1 tại A và s_2 tại B có cùng phương trình

$u_1 = u_2 = a \cos \omega t$ cho đơn giản khi đó M thuộc AB có

- Giả sử phương trình dao động tại các nguồn S_1, S_2 là $u_1 = u_2 = a \cos(2\pi f.t)$
- Phương trình dao động tại M do sóng S_1 truyền đến: $u_{M1} = a \cos(2\pi f.t - \frac{2\pi.d_1}{\lambda})$
- Phương trình dao động tại M do sóng S_2 truyền đến: $u_{M2} = a \cos(2\pi f.t - \frac{2\pi.d_2}{\lambda})$
- Phương trình dao động tổng hợp tại M là: $u_M = u_{M1} + u_{M2} = a \cos(2\pi f.t - \frac{2\pi.d_1}{\lambda}) + a \cos(2\pi f.t - \frac{2\pi.d_2}{\lambda})$

$$= 2a \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \cdot \cos[2\pi f.t - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2)] \Leftrightarrow u_M = 2a \cos \frac{\pi}{\lambda} \Delta d \cdot \cos(\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2)).$$

$$\text{Biên độ : } A = 2a \cdot \left| \cos \frac{\pi \Delta d}{\lambda} \right|$$

- Những điểm có biên độ cực đại cùng pha với hai nguồn khi $\cos \frac{\pi \Delta d}{\lambda} = 1 \Leftrightarrow \frac{\pi \Delta d}{\lambda} = k2\pi$

$$\Leftrightarrow d_1 - d_2 = 2k\lambda \quad (k \in \mathbb{Z}). \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác } d_1 + d_2 = L \quad (2)$$

$$\text{Cộng 1 và 2 ta được } d_1 = k\lambda + \frac{L}{2} \text{ do } 0 \leq d_1 \leq L \text{ nên ta có } \frac{-L}{2\lambda} \leq k \leq \frac{L}{2\lambda}$$

Trường hợp ngược pha với hai nguồn em làm tương tự

Câu 1: Trên mặt nước tại hai điểm AB có hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha, lan truyền với bước sóng λ . Biết $AB = 11\lambda$. Xác định số điểm dao động với biên độ cực đại và ngược pha với hai nguồn trên đoạn AB (không tính hai điểm A, B)

A. 12

B. 23

C. 11

D. 21

$$\begin{aligned} U_M &= 2a \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right) \\ &= 2a \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left(\omega t - \frac{\pi(11\lambda)}{\lambda} \right) = 2a \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos(\omega t - 11\pi) \end{aligned}$$

Đến đây e chú ý nhé

$$\text{Để M cực đại thì } \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = \pm 1$$

$$\text{Để M cực đại cùng pha nguồn thì } \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = -1$$

$$\text{Để M cực đại ngược pha nguồn thì } \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = +1$$

Yêu cầu bài toán suy ra $\cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = +1 \Rightarrow (d_2 - d_1) = 2k\lambda$ suy ra có 11 giá trị của $-S_1S_2 \leq (d_2 - d_1) = 2k\lambda \leq S_1S_2 \Rightarrow -5,5 \leq k \leq 5,5$

Câu 2A: Trên A, B có 2 nguồn sóng kết hợp cùng pha, bước sóng λ lam đa. $AB = 11\lambda$ đa.

Hỏi trên AB có mấy điểm dao động cực đại và ngược pha với 2 nguồn, có mấy điểm CĐ cùng pha với 2 nguồn

Câu 2B: Điện năng từ một nhà máy đc đưa đến nơi tiêu thụ nhờ các dây dẫn, tại nơi tiêu thụ cần một công suất không đổi. ban đầu hiệu suất tải điện là 90%. Muốn hiệu suất tải điện là 96% cần giảm cường độ dòng điện trên dây tải đi

A. 40,2% B. 36,8% C. 42,2% D. 38,8%

Giải

A: em dùng công thức sau khi đã rút gọn này cho nhanh

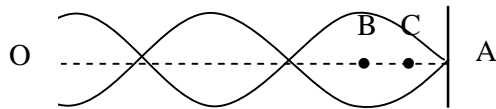
Với hai nguồn cùng pha

Số cực đại cùng pha với 2 nguồn: $\frac{-L}{2\lambda} \leq k \leq \frac{L}{2\lambda} \Leftrightarrow -5,5 \leq k \leq 5,5 \Rightarrow$ có 10 cực đại

Số cực đại ngược pha với 2 nguồn: $\frac{-L}{2\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{L}{2\lambda} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -5 \leq k \leq 5 \Rightarrow$ có 11 cực đại

Câu 3: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, $AB = 14$ cm, gọi C là một điểm trong khoảng AB có biên độ bằng một nửa biên độ của B. Khoảng cách AC là

A. 14/3 B. 7 C. 3.5 D. 1.75



Giả sử biểu thức sóng tại nguồn O (cách A: $OA = l$) $u = a \cos \omega t$

Xét điểm C cách A: $CA = d$. Biên độ của sóng dừng tại C $a_c = 2a \sin \frac{2\pi d}{\lambda}$

Để $a_c = a$ (bằng nửa biên độ của B là bụng sóng): $\sin \frac{2\pi d}{\lambda} = 0,5$

-----> $d = (\frac{1}{12} + k)\lambda$. Với $\lambda = 4AB = 56$ cm. Điểm C gần A nhất ứng với $k = 0$

$d = AC = \lambda/12 = 56/12 = 14/3$ cm. Chọn đáp án A

Câu 4: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10 Hz, tốc độ truyền sóng 1,2 m/s. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26 cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là

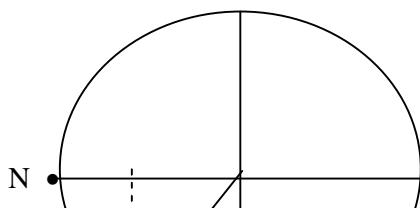
A. 11/120 (s) B. 1/60 (s) C. 1/120 (s) D. 1/12 (s)

Giải: Bước sóng $\lambda = v/f = 0,12$ m = 12 cm

$MN = 26$ cm = $(2 + 1/6)\lambda$. Điểm M dao động sớm pha hơn điểm N về thời gian là $1/6$ chu kỳ. Tại thời điểm t N hạ xuống thấp nhất, M đang đi lên, sau đó $t = 5T/6$ M sẽ hạ xuống thấp nhất:

$t = 5T/6 = 0,5/6 = 1/12$ (s). Chọn đáp án D

Quan sát trên hình vẽ ta dễ thấy điều này



Câu 5: Một dao động lan truyền trong môi trường liên tục từ điểm M đến điểm N cách M một đoạn $7\lambda/3$ (cm). Sóng truyền với biên độ A không đổi. Biết phương trình sóng tại M có dạng $u_M = 3\cos 2\pi t$ (u_M tính bằng cm, t tính bằng giây). Vào thời điểm t_1 tốc độ dao động của phần tử M là 6π (cm/s) thì tốc độ dao động của phần tử N là

- A. 3π (cm/s). B. $0,5\pi$ (cm/s). C. 4π (cm/s). D. 6π (cm/s).

Giải:

$$\text{Phương trình sóng tại N: } u_N = 3\cos(2\pi t - \frac{2\pi}{\lambda} \frac{7\lambda}{3}) = 3\cos(2\pi t - \frac{14\pi}{3}) = 3\cos(2\pi t - \frac{2\pi}{3})$$

Vận tốc của phần tử M, N

$$v_M = u'_M = -6\pi \sin(2\pi t) \text{ (cm/s)}$$

$$v_N = u'_N = -6\pi \sin(2\pi t - \frac{2\pi}{3}) = -6\pi (\sin 2\pi t \cos \frac{2\pi}{3} - \cos 2\pi t \sin \frac{2\pi}{3}) = 3\pi \sin 2\pi t \text{ (cm/s)}$$

$$\text{Khi tốc độ của M: } |v_M| = 6\pi \text{ (cm/s)} \rightarrow |\sin(2\pi t)| = 1$$

$$\text{Khi đó tốc độ của N: } |v_N| = 3\pi |\sin(2\pi t)| = 3\pi \text{ (cm/s). Chọn đáp án A}$$

CÂU 6. Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình $u_A = u_B = 4\cos 10\pi t$ mm. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ truyền sóng $v = 15$ cm/s. Hai điểm M_1, M_2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm có $AM_1 - BM_1 = 1$ cm; $AM_2 - BM_2 = 3,5$ cm. Tại thời điểm li độ của M_1 là 3 mm thì li độ của M_2 tại thời điểm đó là

- A. 3 mm B. - 3 mm C. - $\sqrt{3}$ mm D. - $3\sqrt{3}$ mm

BÀI GIẢI

$$\text{Áp dụng } u = 2a \cos \pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} \cos(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda})$$

$$\text{ta được } u_1 = 4\cos(\omega t - b)$$

$$u_2 = -4\sqrt{3} \cos(\omega t - b)$$

Vì cùng trên một elip nên b là một hằng số

$$\text{lập tỉ số } \Rightarrow u_{23} = -3\sqrt{3} \text{ mm}$$

Câu 7: Trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau A và B cách nhau 12 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng 1,6 cm. điểm C cách đều 2 nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8 cm. số điểm dao động ngược pha với nguồn trên đoạn CO là

- A. 3 B. 4 C. 5 **D. 2**

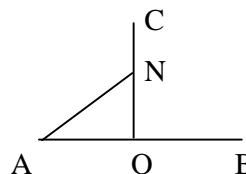
Giải: Giả sử phương trình sóng ở hai nguồn: $u = a \cos \omega t$.

Xét điểm N trên CO: $AN = BN = d$.

$$ON = x \text{ Với } 0 \leq x \leq 8 \text{ (cm)}$$

Biểu thức sóng tại N

$$u_N = 2a \cos(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}).$$



$$\text{Để } u_N \text{ dao động ngược pha với hai nguồn: } \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\pi \rightarrow d = (k + \frac{1}{2}) \lambda = 1,6k + 0,8$$

$$d^2 = AO^2 + x^2 = 6^2 + x^2 \rightarrow (1,6k + 0,8)^2 = 36 + x^2 \rightarrow 0 \leq x^2 = (1,6k + 0,8)^2 - 36 \leq 64$$

$$6 \leq (1,6k + 0,8) \leq 10 \rightarrow 4 \leq k \leq 5.$$

Có hai giá trị của k: Chọn đáp án D.

Câu 8: Giao thoa sóng nước với hai nguồn giống hệt nhau A, B cách nhau 20cm có tần số 50Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5m/s. Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn gần nhất là A. 18,67mm B. 17,96mm C. 19,97mm D. 15,34mm

Đáp an cau nay co cho nao sai ko a em lam` mai~ ko ra

Giải:

Bước sóng $\lambda = v/f = 0,03\text{m} = 3\text{ cm}$

Xét điểm N trên AB dao động với biên độ cực đại $AN = d'_1$; $BN = d'_2$ (cm)

$$d'_1 - d'_2 = k\lambda = 3k$$

$$d'_1 + d'_2 = AB = 20\text{ cm}$$

$$d'_1 = 10 + 1,5k$$

$$0 \leq d'_1 = 10 + 1,5k \leq 20$$

$$\rightarrow -6 \leq k \leq 6$$

\rightarrow Trên đường tròn có 26 điểm dao động với biên độ cực đại

Điểm gần đường thẳng AB nhất ứng với $k = 6$

Điểm M thuộc cực đại thứ 6

$$d_1 - d_2 = 6\lambda = 18\text{ cm}; d_2 = d_1 - 18 = 20 - 18 = 2\text{cm}$$

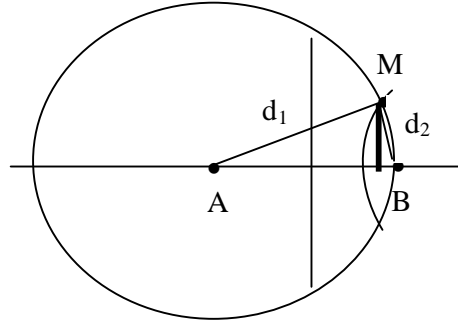
Xét tam giác AMB; hạ MH = h vuông góc với AB. Đặt HB = x

$$h^2 = d_1^2 - AH^2 = 20^2 - (20 - x)^2$$

$$h^2 = d_2^2 - BH^2 = 2^2 - x^2$$

$$\rightarrow 20^2 - (20 - x)^2 = 2^2 - x^2 \rightarrow x = 0,1\text{ cm} = 1\text{mm}$$

$$\rightarrow h = \sqrt{d_2^2 - x^2} = \sqrt{20^2 - 1} = \sqrt{399} = 19,97\text{mm}. \text{ Chọn đáp án C}$$



Câu 9: Giao thoa sóng nước với hai nguồn giống hệt nhau A, B cách nhau 20cm có tần số 50Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5m/s. Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn gần nhất là A. 18,67mm B. 17,96mm C. 19,97mm D. 15,34mm

Đáp an cau nay co cho nao sai ko a em lam` mai~ ko ra

Câu 10: Giao thoa sóng nước với hai nguồn A, B giống hệt nhau có tần số 40Hz và cách nhau 10cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,6m/s. Xét đường thẳng By nằm trên mặt nước và vuông góc với AB. Điểm trên By dao động với biên độ cực đại gần B nhất là A. 10,6mm B. 11,2mm C. 12,4mm D. 14,5

Giải:

$$1. \frac{AB}{\lambda} = 6,7 \Rightarrow \text{Điểm cực đại trên AB gần B nhất có } k = 6$$

Gọi I là điểm cực đại trên đường tròn gần AB nhất

Ta có: $d_{1I} - d_{2I} = 18\text{ cm}$ vì $d_{1I} = AB = 20\text{cm}$

$$\Rightarrow d_{2I} = 2\text{cm}$$

Áp dụng tam giác vuông

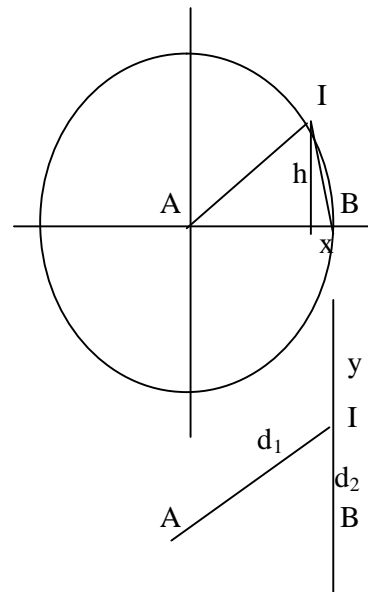
$$x^2 + h^2 = 4$$

$$(20 - x)^2 + h^2 = 400$$

Giải ra $h = 19,97\text{mm}$

$$2. \frac{AB}{\lambda} = 6,7 \Rightarrow \text{Điểm cực đại trên AB gần B nhất có } k = 6$$

Ta có: $d_{1I} - d_{2I} = 9\text{ cm}$ (1)



Áp dụng tam giác vuông

$$d_1^2 = d_2^2 + 100 \quad (2)$$

Giải (1) và (2) $\Rightarrow d_2 = 10,6\text{mm}$

Chúc em có kết quả tốt nhất trong các đợt thi sắp tới.

Câu 11: Hai nguồn phát sóng kết hợp A và B trên mặt chất lỏng dao động theo phương trình: $u_A = a \cos(100\pi t)$; $u_B = b \cos(100\pi t)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 1m/s . I là trung điểm của AB. M là điểm nằm trên đoạn AI, N là điểm nằm trên đoạn IB. Biết $IM = 5\text{ cm}$ và $IN = 6,5\text{ cm}$. Số điểm nằm trên đoạn MN có biên độ cực đại và cùng pha với I là:

- A. 7 B. 4 C. 5 D. 6

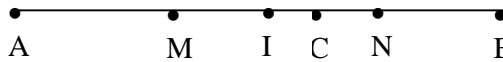
Giải:

Bước sóng $\lambda = v/f = 1/50 = 0,02\text{m} = 2\text{cm}$

Xét điểm C trên AB cách I: $IC = d$

$$u_{AC} = a \cos(100\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda})$$

$$u_{BC} = b \cos(100\pi t - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$$



C là điểm dao động với biên độ cực đại khi $d_1 - d_2 = (AB/2 + d) - (AB/2 - d) = 2d = k\lambda$

$$\Rightarrow d = k \frac{\lambda}{2} = k (\text{cm}) \text{ với } k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$$

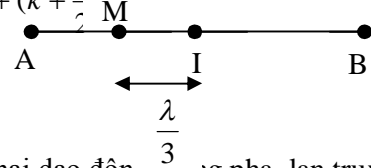
Suy ra trên MN có 12 điểm dao động với biên độ cực đại, (ứng với $k: -5 \leq d = k \leq 6,5$) trong đó kể cả trung điểm I ($k = 0$). Các điểm cực đại dao động cùng pha với I cũng chính là cùng pha với nguồn ứng với $k = -4; -2; 2; 4; 6$.

Như vậy trên MN có 5 điểm có biên độ cực đại và cùng pha với I. Chọn đáp án C

Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình $u_A = a \cos \omega t$ và $u_B = a \cos(\omega t + \varphi)$. Biết điểm không dao động gần trung điểm I của AB nhất một đoạn $\frac{\lambda}{3}$. Tính giá trị của φ

Quỹ tích các điểm không dao động thỏa phương trình $d_2 - d_1 = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2\pi} \lambda + (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda}{2}$

$$\frac{2\lambda}{3} = \frac{\varphi}{2\pi} \lambda + (k + \frac{1}{2}) \lambda \Leftrightarrow \frac{2}{3} = \frac{\varphi}{2\pi} + \frac{1}{2} + k \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ với } k=0$$



CÂU 12. Trên mặt nước tại hai điểm A, B có hai nguồn sóng kết hợp hai dao động cùng pha, lan truyền với bước sóng λ , khoảng cách $AB = 11\lambda$. Hỏi trên đoạn AB có mấy điểm cực đại dao động ngược pha với hai nguồn (không kể A, B)

- A. 13. B. 23. C. 11. D. 21

Giải:

Giả sử

$$u_A = u_B = a \cos \omega t$$

Xét điểm M trên AB

$$AM = d_1; BM = d_2. \Rightarrow u_{AM} = a \cos(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}); u_{BM} = a \cos(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda});$$

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}\right)$$

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) \cos(\omega t - 11\pi)$$

M là điểm cực đại ngược pha với nguồn khi

$$\cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) = 1 \rightarrow \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = 2k\pi$$

$$d_2 - d_1 = 2k\lambda$$

$$d_2 + d_1 = 11\lambda$$

$$\rightarrow d_2 = (5,5 + k)\lambda$$

$$0 < d_2 = (5,5 + k)\lambda < 11\lambda \rightarrow -5 \leq k \leq 5 \rightarrow$$

Có 11 điểm cực đại và ngược pha với hai nguồn **Đáp án C**

CÂU 13. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt chất lỏng với 2 nguồn A, B phát sóng kết hợp ngược pha nhau. Khoảng cách giữa 2 nguồn là $AB = 16\text{cm}$. Hai sóng truyền đi có bước sóng là 4cm . Trên đường thẳng xx' song song với AB, cách AB một đoạn 8cm , gọi C là giao điểm của xx' với đường trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên xx' là

- A. 1,42cm. B. 1,50cm. C. 2,15cm. D. 2,25cm

Giải :

$$\text{Điểm M thuộc } xx' \text{ dao động với biên độ cực đại khi } d_1 - d_2 = \frac{(2k+1)\lambda}{2}$$

Do M là điểm cực đại gần C nhất nên M nằm trên đường cực đại thứ nhất

$$k=0 \text{ khi đó } d_1 - d_2 = 2$$

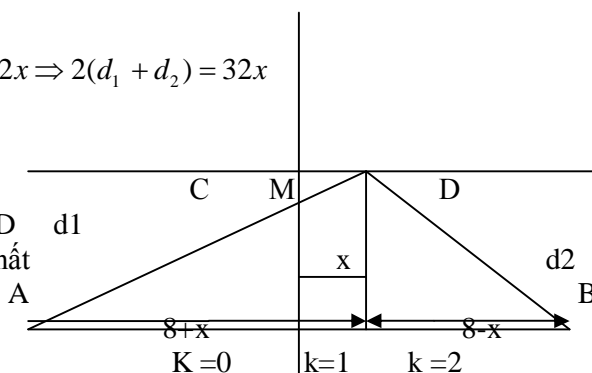
mặt khác nhìn hình vẽ ta có

$$\begin{cases} d_1^2 = (8+x)^2 + 8^2 \\ d_2^2 = (8-x)^2 + 8^2 \end{cases} \Rightarrow d_1^2 - d_2^2 = 32x \Rightarrow 2(d_1 + d_2) = 32x$$

$$\Rightarrow (d_1 + d_2) = 16x \Rightarrow d_1 = 8x + 2$$

dựa vào đáp án ta chọn đáp án

thỏa mãn do nếu xét riêng trên CD khi M gần C nhất thì AM ngắn nhất



Câu 14 : Trong TNGT với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A B trên mặt nước .Khoảng cách hai nguồn $AB=16\text{cm}$.Hai sóng truyền đi có bước sóng 4cm .trên đường thẳng XX' song song với Ab.cách AB một khoảng 8 cm ,gọi C là giao điểm của XX' với đường trung trực của AB.Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao đơg với biên độ cực tiểu nằm trên XX' là

- A.1.42 B.1.50 C.2.15 D.2.25

Bạn có thể giải theo phương trình hypecbol như sau nhé

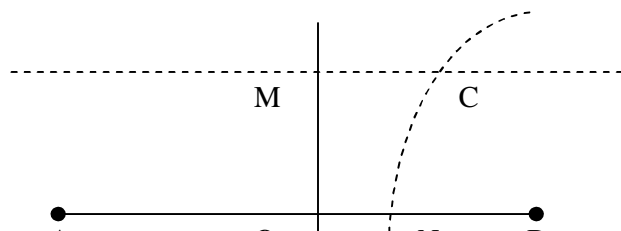
$$x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$$

Trong đó : N là đỉnh hypecbol với đường cực tiểu gần trung trực nhất \Rightarrow với nguồn cùng pha nên $ON = a = \lambda/4 = 4/4 = 1\text{cm}$

$$b^2 = c^2 - a^2 \text{ với } c \text{ là tiêu điểm và } c = OB = OA = AB/2 = 16/2 = 8\text{ cm} \Rightarrow b^2 = 63$$

Suy ra $x = 1,42$

chọn đáp án A nhé.Đương nhiên phải hiểu tất các điểm đang nói là ở mặt nước đấy.



Câu 15 : Một sóng ngang có biểu thức **truyền sóng** trên phương x là : $u = 3\cos(100\pi t - x)\text{cm}$, trong đó x tính bằng mét (m), t tính bằng giây (s). Tỉ số giữa tốc độ truyền sóng và tốc độ cực đại của phần tử vật chất môi trường là :

- A:3 b $(3\pi)^{-1}$. C 3^{-1} . D 2π .

Giải: Biểu thức tổng quát của sóng $u = a\cos(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$ (1)

Biểu thức sóng đã cho (**bài ra có biểu thức truyền sóng...**)

$$u = 3\cos(100\pi t - x) \text{ (2). Tần số sóng } f = 50 \text{ Hz}$$

Vận tốc của phần tử vật chất của môi trường:

$$u' = -300\pi\sin(100\pi t - x) \text{ (cm/s) (3)}$$

So sánh (1) và (2) ta có $\frac{2\pi x}{\lambda} = x \rightarrow \lambda = 2\pi \text{ (cm)}$

Vận tốc truyền sóng $v = \lambda f = 100\pi \text{ (cm/s)}$

Tốc độ cực đại của phần tử vật chất của môi trường $u'_{\max} = 300\pi \text{ (cm/s)}$

Suy ra: $\frac{v}{u'_{\max}} = \frac{100\pi}{300\pi} = \frac{1}{3} = 3^{-1}$ **chọn đáp án C**

Câu 16 : Điện áp giữa hai đầu của một đoạn mạch là $u = 160\cos(100\pi t)(V; s)$. Số lần điện áp này bằng 0 trong mỗi giây là:

- A. 100. B.2 C.200 D 50

Trong mỗi chu kì điện áp bằng 0 hai lần. Trong $t = 1 \text{ s}$ tức là trong 50 chu kì điện áp bằng 0: $50 \times 2 = 100$ lần.

Chọn đáp án A

CÂU 17 . Một nguồn O phát sóng cơ dao động theo phương trình: $u = 2\cos(20\pi t + \frac{\pi}{3})$ (trong đó u(mm), t(s)) sóng truyền theo đường thẳng Ox với tốc độ không đổi 1(m/s). M là một điểm trên đường truyền cách O một khoảng 42,5cm. Trong khoảng từ O đến M có bao nhiêu điểm dao động lệch pha $\frac{\pi}{6}$ với nguồn?

- A. 9 B. 4 C. 5 D. 8

Giải

Xét một điểm bất kì cách nguồn một khoảng x

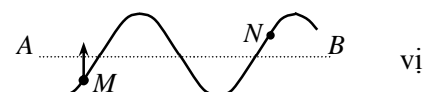
$$\text{Ta có độ lệch pha với nguồn: } 20\pi \frac{x}{v} = \frac{\pi}{6} + k\pi \Rightarrow x = \frac{v}{20}(\frac{1}{6} + k) = 5(\frac{1}{6} + k)$$

$$\text{Trong khoản O đến M, ta có : } 0 < x < 42,5 \Leftrightarrow 0 < 5(\frac{1}{6} + k) < 42,5 \Leftrightarrow -\frac{1}{12} < k < 8,333$$

Với k nguyên, nên ta có 9 giá trị của k từ 0 đến 8, tương ứng với 9 điểm

ĐÁP ÁN A

Câu 18 : Một sóng truyền theo phương AB. Tại một thời điểm nào đó, hình dạng sóng được biểu diễn trên hình vẽ. Biết rằng điểm M đang đi lên trí cân bằng. Khi đó điểm N đang chuyển động như thế nào?



Hình 1

A. Đang đi lên

B. Đang nằm yên.

C. Không đủ điều kiện để xác định.

D. Đang đi xuống.

Theo em câu này phải là Đang đi xuống. ch ứ.mong th ầy cô chỉ ra cơ sở làm bài này

Trả lời em:

Vì M đang đi lên nên em hiểu sóng truyền theo hướng từ B sang A, khi đó điểm N sẽ đi lên

Để dễ hiểu nhất em hãy tưởng tượng một sợi dây thép co dạng như hình vẽ em kéo sang trái thì điểm N phải trượt lên

Câu 19: Giao thoa sóng nước với hai nguồn A, B giống hệt nhau có tần số 40Hz và cách nhau 10cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,6m/s. Xét đường thẳng By nằm trên mặt nước và vuông góc với AB.

Điểm trên By dao động với biên độ cực đại gần B nhất là

A. 10,6mm B. 11,2mm C. 12,4mm D. 14,5.

Giải:

Bước sóng $\lambda = v/f = 0,015\text{m} = 1,5\text{ cm}$

Xét điểm N trên AB dao động với biên độ

cực đại $AN = d'_1$; $BN = d'_2$ (cm)

$$d'_1 - d'_2 = k\lambda = 1,5k$$

$$d'_1 + d'_2 = AB = 10\text{ cm}$$

$$d'_1 = 5 + 0,75k$$

$$0 \leq d'_1 = 5 + 0,75k \leq 10 \rightarrow -6 \leq k \leq 6$$

Điểm M đường thẳng By gần B nhất ứng với $k = 6$

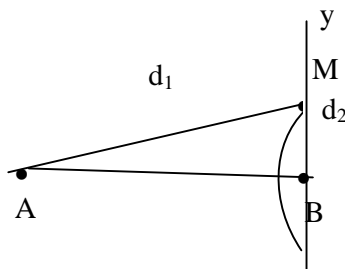
Điểm M thuộc cực đại thứ 6

$$d_1 - d_2 = 6\lambda = 9\text{ cm} \quad (1)$$

$$d_1^2 - d_2^2 = AB^2 = 10^2 \rightarrow d_1 + d_2 = 100/9 \quad (2)$$

$$\text{Lấy } (2) - (1) \quad 2d_2 = 100/9 - 9 = 19/9 \rightarrow$$

$$d_2 = 19/18 = 1,0555\text{ cm} = 10,6\text{ mm. Chọn đáp án A}$$



Cách khác: Gọi I là điểm nằm trên AB

Điểm cực đại gần B nhất trên By ứng với điểm cực đại

Xa O nhất là H (Tính chất của Hipebol)

$$\text{Ta có } \frac{-AB}{\lambda} \leq K \leq \frac{AB}{\lambda}$$

$$\Rightarrow -6,6 \leq K \leq 6,6$$

$$\Rightarrow k_{\max} = 6$$

Vậy $d_1 - d_2 = 6\lambda = 9\text{ cm}$. tiếp theo ta dựa vào tam giác vuông AMB như cách giải trên.

Câu 20 . Sóng dừng xuất hiện trên sợi dây với tần số $f=5\text{Hz}$. Gọi thứ tự các điểm thuộc dây lần lượt là O,M,N,P sao cho O là điểm nút, P là điểm bụng sóng gần O nhất (M,N thuộc đoạn OP) . Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp để giá trị li độ của điểm P bằng biên độ dao động của điểm M,N lần lượt là $1/20$ và $1/15\text{s}$. Biết khoảng cách giữa 2 điểm M,N là 0.2cm Bước sóng của sợi dây là:

A. 5.6cm

B. 4.8 cm

C. 1.2cm

D. 2.4cm

Giải:

Chu kì của dao động $T = 1/f = 0,2\text{(s)}$

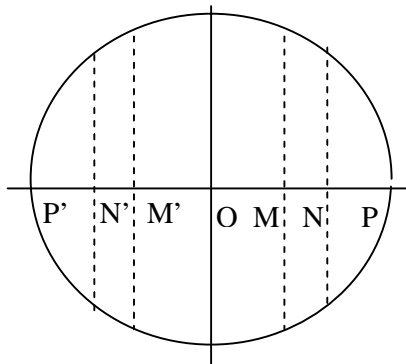
Theo bài ra ta có

$$t_{M'M} = \frac{1}{20} \text{(s)} = \frac{1}{4} T$$

$$t_{N'N} = \frac{1}{15} \text{(s)} = \frac{1}{3} T$$

$$\rightarrow t_{MN} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} \right) T = \frac{1}{24} T = \frac{1}{120}$$

vận tốc truyền sóng



$$v = MN/t_{MN} = 24 \text{ cm/s}$$

Do đó $\lambda = v.T = 4,8 \text{ cm}$. Chọn đáp án B

Chú ý : Thời gian khi li độ của P bằng biên độ của M, N đi từ M, N đến biên rồi quay lại thì $t_{MM} > t_{NN}$ mà bài ra cho $t_{MM} < t_{NN}$

Câu 21: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10 Hz, tốc độ truyền sóng 1,2 m/s. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26 cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là

- A. 11/120s. B. 1/60s. C. 1/120s. D. 1/12s.

Câu 22: Trong TNGT với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A B trên mặt nước .Khoảng cách hai nguồn $AB=16\text{cm}$.Hai sóng truyền đi có bước sóng 4cm.trên đường thẳng XX' song song với AB.cách AB một khoảng 8 cm ,gọi C là giao điểm của XX' với đường trung trực của AB.Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên XX' là

- A.1.42 B.1.50 C.2.15 D.2.25

Bạn có thể giải theo phương trình hypebol như sau nhé

$$x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$$

Trong đó : N là đỉnh hypebol với đường cực tiểu gần trung trực nhất

=> với nguồn cùng pha nên $ON = a = \lambda/4 = 4/4 = 1\text{cm}$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

với A,B là tiêu điểm và c là tiêu cự và $c = OB = OA = AB/2 = 16/2 = 8 \text{ cm} \Rightarrow b^2 = 63$

Suy ra $x = MC = 1,42$

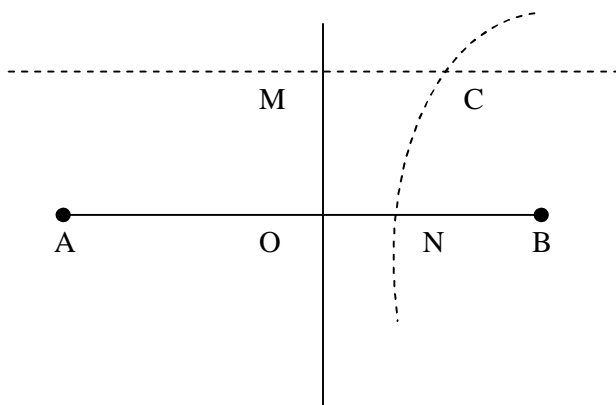
chọn đáp án A nhé.Đương nhiên phải hiểu tất các điểm đang nói là ở mặt nước đấy.

Mở rộng bài toán cho đường cực đại hay một đường bất kì bạn có thể làm tương tự nhé.

Lưu ý khi tính đỉnh hypebol của đường cong theo đề cho có giá trị là a là đường cong cực tiểu hay cực đại .

Ví dụ là đường cong cực đại thứ 2 kể từ đường trung trực thì $a = \lambda$.

Còn là đường cong cực tiểu thứ hai thì $a = 3\lambda/4$. Điều này bạn rõ rồi nhĩ.



CÂU 23. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất với $AB = 18 \text{ cm}$, M là một điểm trên dây cách B một khoảng 12 cm. Biết rằng trong một chu kỳ sóng, khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0,1s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 3,2 m/s. B. 5,6 m/s. C. 4,8 m/s. **D. 2,4 m/s.**

Giải:

$$AB = \frac{\lambda}{4} \rightarrow \lambda = 4AB = 72 \text{ cm} . \text{ M cách A: } d = 6\text{cm hoặc } 30 \text{ cm}$$

$$\text{Phương trình sóng ở M: } u_M = 2a \cdot \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \cdot \sin \omega t \rightarrow v_M = 2a\omega \cdot \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \cdot \cos \omega t .$$

$$\text{Do đó } v_{M \max} = 2a\omega \cdot \sin \frac{2\pi d}{\lambda} = a \cdot \omega$$

$$\text{Phương trình sóng ở B: } u_B = 2a \cdot \sin \omega t \rightarrow v_B = 2a\omega \cdot \cos \omega t$$

Vẽ đường tròn suy ra thời gian $v_B < v_{M \max}$ là $T/3$. Do đó $T = 0,3 \text{ s}$.

$$\text{Từ đó tính được tốc độ truyền sóng: } v = \frac{\lambda}{T} = \frac{72}{0,3} = 240 \text{ cm / s. } \text{Đáp án D}$$

Câu 24: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn AB cách nhau 14,5 cm dao động ngược pha. Điểm M trên AB gần trung điểm O của AB nhất, cách O một đoạn 0,5 cm luôn dao động cực đại. Số điểm dao động cực đại trên đường elíp thuộc mặt nước nhận A, B làm tiêu điểm là :

A 26

B 28

C 18

D 14

Giả sử biểu thức của sóng tại A, B

$$u_A = a \cos \omega t$$

$$u_B = a \cos(\omega t - \pi)$$

Xét điểm M trên AB $AM = d_1$; $BM = d_2$

Sóng tổng hợp truyền từ A, B đến M

$$u_M = a \cos(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}) + a \cos(\omega t - \pi - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$$

$$\text{Biên độ sóng tại M: } a_M = 2a \cos[\frac{\pi}{2} - \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}]$$

$$\text{M dao động với biên độ cực đại: } \cos[\frac{\pi}{2} - \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}] = \pm 1$$

$$\text{----> } [\frac{\pi}{2} - \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}] = k\pi \text{ ----> } d_1 - d_2 = (k - \frac{1}{2})\lambda$$

Điểm M gần O nhất ứng với $d_1 = 6,75 \text{ cm}$. $d_2 = 7,75 \text{ cm}$ với $k = 0$ ----> $\lambda = 2 \text{ cm}$

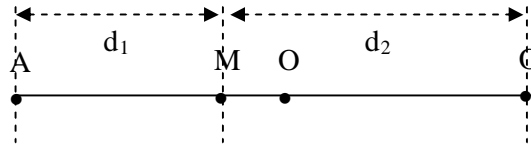
Ta có hệ pt:

$$\lambda \quad d_1 + d_2 = 14,5$$

$$\text{----> } d_1 = 6,75 + k$$

$$0 \leq d_1 = 6,75 + k \leq 14,5 \text{ ----> } -6 \leq k \leq 7.$$

Trên AB có 14 điểm dao động với biên độ cực đại. Trên đường elíp nhận A, B làm tiêu điểm có **28** điểm dao động với biên độ cực đại. **Đáp án B**



CÂU 25. Một nguồn O phát sóng cơ dao động theo phương trình: $u = 2 \cos(20\pi t + \frac{\pi}{3})$ (trong đó $u(\text{mm})$, $t(\text{s})$) sóng truyền theo đường thẳng Ox với tốc độ không đổi 1(m/s). M là một điểm trên đường truyền cách O một khoảng 42,5cm. Trong khoảng từ O đến M có bao nhiêu điểm dao động lệch pha $\frac{\pi}{6}$ với nguồn?

A. 9

B. 4

C. 5

D. 8

Giải

Xét một điểm bất kì cách nguồn một khoảng x

$$\text{Ta có độ lệch pha với nguồn: } 20\pi \frac{x}{v} = \frac{\pi}{6} + k\pi \Rightarrow x = \frac{v}{20} (\frac{1}{6} + k) = 5(\frac{1}{6} + k)$$

Trong khoản O đến M, ta có : $0 < x < 42,5 \Leftrightarrow 0 < 5\left(\frac{1}{6} + k\right) < 42,5 \Leftrightarrow -\frac{1}{12} < k < 8,333$

Với k nguyên, nên ta có 9 giá trị của k từ 0 đến 8, tương ứng với 9 điểm

ĐÁP ÁN A

Phải thế này mới đúng :

Tính $\lambda = \frac{v}{f} = 0,1m = 10cm$

Độ lệch pha so với nguồn : $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{6} + k2\pi \Leftrightarrow d = \left(\frac{1}{12} + k\right)10$

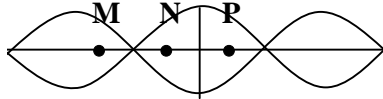
Ta có $0 \leq d \leq 42,5 \Leftrightarrow -\frac{1}{12} \leq k \leq 4,17$ như vậy k nhận 5 giá trị 0;1;2;3;4

Đáp an đúng là C

Câu 26 : M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4mm, dao động tại N ngược pha với dao động tại M. $MN=NP/2=1$ cm. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là 0,04s sợi dây có dạng một đoạn thẳng. Tốc độ dao động của phần tử vật chất tại điểm bụng khi qua vị trí cân bằng (lấy $\pi=3,14$).

- A. 375 mm/s B. 363mm/s C. 314mm/s D. 628mm/s

M và N dao động ngược pha: ở hai bó sóng liên kế. P và N cùng bó sóng đối xứng nhau qua bụng sóng
 $MN = 1cm$. $NP = 2$ cm----



$\frac{\lambda}{2} = 2 \cdot \frac{MN}{2} + NP = 3cm$ Suy ra bước sóng $\lambda = 6cm$

Biên độ của sóng tại N cách nút $d = 0,5cm = \lambda/12$: $a_N = 2a \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) = 4mm$ ----->

$a_N = \left| 2a \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda} \frac{\lambda}{12} + \frac{\pi}{2}\right) \right| = \left| 2a \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) \right| = a = 4mm$

Biên độ của bụng sóng $a_B = 2a = 8mm$

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần sợi dây có dạng đoạn thẳng bằng một nửa chu kỳ dao động. Suy ra $T = 0,08$ (s)

Tốc độ của bụng sóng khi qua VTCB

$v = \omega A_B = \frac{2\pi}{T} a_B = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 8}{0,08} = 628 \text{ mm/s}$. **Chọn đáp án D**

Câu 27. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp phát ra hai dao động $u_{S1} = a \cos \omega t$ $u_{S2} = a \sin \omega t$. khoảng cách giữa hai nguồn là $S_1S_2 = 2,75\lambda$. Hỏi trên đoạn S_1S_2 có mấy điểm cực đại dao động cùng pha với S_1 . Chọn đáp số đúng:

- A. 5. B. 2. C. 4 D. 3

Giải:

Ta có $u_{S1} = a \cos \omega t$ $u_{S2} = a \sin \omega t = a \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

Xét điểm M trên S_1S_2 : $S_1M = d_1$; $S_2M = d_2$. ----

$u_{S1M} = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right)$; $u_{S2M} = a \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$;

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}\right) = 2a \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\pi}{4}\right) \cos(\omega t - 3\pi)$$

M là điểm cực đại, cùng pha với S_1 , khi $\cos\left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{4}\right) = -1$

$$\rightarrow \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\pi}{4} = (2k+1)\pi \rightarrow d_2 - d_1 = \left(2k + \frac{3}{4}\right)\lambda \quad (*)$$

$$d_2 + d_1 = 2,75\lambda \quad (**)$$

Từ (*) và (**) ta có $d_2 = (k + 1,75)\lambda$ $0 \leq d_2 = (k + 1,75)\lambda \leq 2,75\lambda$

$$\rightarrow -1,75 \leq k \leq 1 \rightarrow -1 \leq k \leq 1:$$

Trên đoạn S_1S_2 có 3 điểm cực đại: cùng pha với S_1 Với $k = -1; 0; 1;$

Có 3 điểm cực đại dao động cùng pha với S_1 Chọn đáp án D.

Câu 28: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất với $AB = 18$ cm, M là một điểm trên dây cách B một khoảng 12 cm. Biết rằng trong một chu kỳ sóng, khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0,1s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 3,2 m/s. B. 5,6 m/s. C. 4,8 m/s. D. 2,4 m/s.

Giải: $AB = \frac{\lambda}{4} = 18\text{cm} \rightarrow \lambda = 72$ cm

Biểu thức của sóng dừng tại điểm M cách nút A $AM = d$

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

Khi $AM = d = \frac{\lambda}{12}$

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi\lambda}{12\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) = 2a \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u_M = -a \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$v_M = a\omega \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow v_M = a\omega \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$v_{M\max} = a\omega$$

$$u_B = 2a \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow v_B = -2a\omega \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$|2a\omega \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)| < a\omega \rightarrow \left|\sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)\right| < 1/2 = \sin \frac{\pi}{6}$$

Trong một chu kỳ khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là $t = 2t_{12} = 2 \times T/6 = T/3 = 0,1$ s

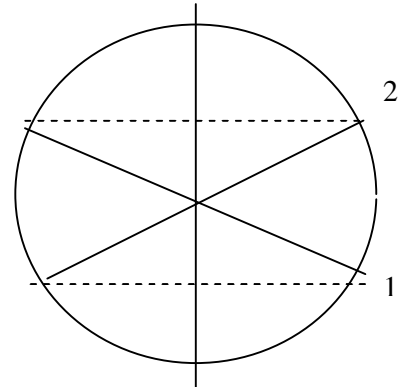
$$\text{Do đó } T = 0,3\text{s} \rightarrow$$

Tốc độ truyền sóng $v = \frac{\lambda}{T} = 72/0,3 = 240\text{cm/s} = 2,4\text{m/s}$

Chọn đáp án D

Trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau A và B cách nhau 12 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng 1,6 cm. điểm C cách đều 2 nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8 cm. số điểm dao động ngược pha với nguồn trên đoạn CO là :

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6



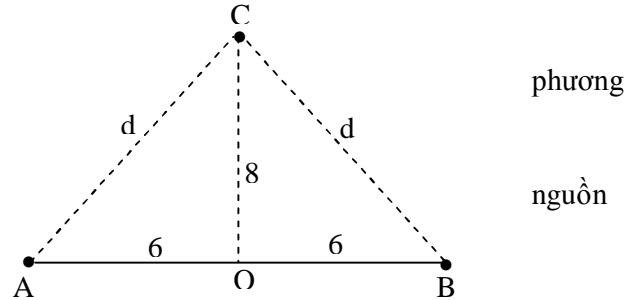
Giải:

* Vì 2 nguồn dao động cùng pha nên ta có thể chọn trình dao động của 2 nguồn là:

$$u_1 = u_2 = A \cos \omega t$$

* Phương trình dao động tại một điểm bất kì cách 2

$$d_1; d_2 \text{ là: } u = A \cos \frac{\pi}{\lambda} (d_1 - d_2) \cos \left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right)$$



* Một điểm C bất kì trên đường trung trực cách đều 2 nguồn $d_1 = d_2 = d$ nên có phương trình dao động:

$$u = 2A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$$

* Độ lệch pha của dao động tại C và nguồn: $\Delta \varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

* Vì điểm C dao động ngược pha với 2 nguồn nên: $\Delta \varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k + 1)\pi \Rightarrow d = (k + 0,5)\lambda$

* Từ hình vẽ, ta có: $6 \leq d \leq 10 \Leftrightarrow 6 \leq (k + 0,5) \cdot 1,6 \leq 10 \Leftrightarrow 3,25 \leq k \leq 5,75$

Suy ra: $k = 4, 5$. Vậy có 2 giá trị của k thỏa mãn điều kiện bài toán, tức là có 2 điểm trên đoạn CO dao động ngược pha so với 2 nguồn.

Đáp án: 2 - Không có phương án đúng, em xem lại các đáp án câu này nhé!

quants82@gmail.com

Câu 29A: Trên A, B có 2 nguồn sóng kết hợp cùng pha, bước sóng λ lam đa. $AB = 11\lambda$ lam đa.

Hỏi trên AB có mấy điểm dao động cực đại và ngược pha với 2 nguồn, có mấy điểm CĐ cùng pha với 2 nguồn

Câu 29B: Điện năng từ một nhà máy đc đưa đến nơi tiêu thụ nhờ các dây dẫn, tại nơi tiêu thụ cần một công suất không đổi. ban đầu hiệu suất tải điện là 90%. Muốn hiệu suất tải điện là 96% cần giảm cường độ dòng điện trên dây tải đi

A. 40,2% B. 36,8 % C. 42,2 % D. 38,8%

Giải

Bài A: em dùng công thức sau khi đã rút gọn này cho nhanh

Với hai nguồn cùng pha

Số cực đại cùng pha với 2 nguồn: $\frac{-L}{2\lambda} \leq k \leq \frac{L}{2\lambda} \Leftrightarrow -5,5 \leq k \leq 5,5 \Rightarrow$ có 10 cực đại

Số cực đại ngược pha với 2 nguồn: $\frac{-L}{2\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{L}{2\lambda} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -5 \leq k \leq 5 \Rightarrow$ có 11 cực đại

Bài B:

Gọi công suất nơi tiêu thụ là P, điện trở dây dẫn là R, hao phí khi chưa thay đổi I là ΔP_1 sau khi thay đổi là ΔP_2

$$\text{Ta có: } H_1 = \frac{P}{P + \Delta P_1} = 0,9 \quad (1) \Rightarrow \Delta P_1 = \frac{1}{9}P \Rightarrow I_1^2 R = \frac{1}{9}P \quad (1)$$

$$H_2 = \frac{P}{P + \Delta P_2} = 0,95 \quad (2) \Rightarrow \Delta P_2 = \frac{1}{19}P \Rightarrow I_2^2 R = \frac{1}{19}P \quad (2)$$

Từ 1 và 2 ta lập tỉ lệ

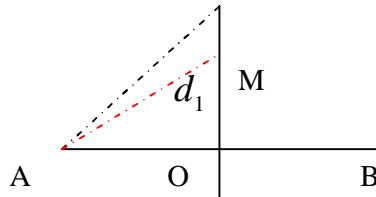
$$\frac{I_2^2}{I_1^2} = \frac{9}{19} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{\sqrt{19}} \Rightarrow 1 - \frac{I_2}{I_1} = 1 - \frac{3}{\sqrt{19}} \Rightarrow \frac{\Delta I}{I_1} = 0,312 \text{ do đó cần giảm đi } 31,2\% \text{ em thử xem lại đáp án nha}$$

CÂU 30. Trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau A và B cách nhau 12 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng 1,6 cm. điểm C cách đều 2 nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8 cm. số điểm dao động ngược pha với nguồn trên đoạn CO là :

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

* e giải không thể ra đúng đáp án nào! Các thầy xemùm nhé, e xin chân thành cảm ơn!

ĐÁP ÁN :



Do hai nguồn dao động cùng pha nên để đơn giản ta cho pha ban đầu của chúng bằng 0. Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng:

$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$. Xét điểm M nằm trên đường trung trực của AB cách A một đoạn d_1 và cách B một đoạn d_2 . Suy ra $d_1 = d_2$. Mặt khác điểm M dao động ngược pha với nguồn nên

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d_1}{\lambda} = (2k+1)\pi \text{ Hay : } d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{1,6}{2} = (2k+1)0,8 \quad (1)$$

. Theo hình vẽ ta thấy $AO \leq d_1 \leq AC$ (2). Thay (1) vào (2) ta có :

$$\frac{AB}{2} \leq (2k+1)0,8 \leq \sqrt{\left(\frac{AB}{2}\right)^2 + OC^2} \quad (\text{Do } AO = \frac{AB}{2} \text{ và } AC = \sqrt{\left(\frac{AB}{2}\right)^2 + OC^2})$$

Tương đương: $6 \leq (2k+1)0,8 \leq 10 \Rightarrow 3,25 \leq k \leq 5,75 \Rightarrow \begin{cases} k=4 \\ k=5 \end{cases}$ Kết luận trên đoạn CO có 2 điểm dao động ngược pha với nguồn.

Câu 31 : Dao động của một chất điểm là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li

độ lần lượt là $x_1 = 3\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2})$ và $x_2 = 3\sqrt{3}\cos\frac{2\pi}{3}t$ (x_1 và x_2 tính bằng cm, t tính bằng s). Tại các thời

điểm $x_1 = x_2$ li độ của dao động tổng hợp là:

- A. $\pm 5,79$ cm. **B. $\pm 5,19$ cm.** C. ± 6 cm. D. ± 3 cm.

Giải: Phương trình dao động tổng hợp

$$x = 6\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}) \text{ (cm); } 3\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}) = 3\sin(\frac{2\pi}{3}t)$$

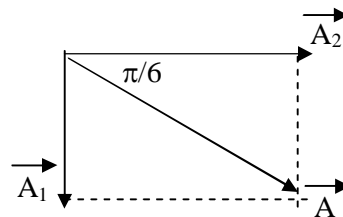
$$x_1 = x_2 \rightarrow 3\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}) = 3\sqrt{3}\cos\frac{2\pi}{3}t$$

$$\rightarrow \tan\frac{2\pi}{3}t = \sqrt{3} = \tan\frac{\pi}{6}$$

$$\rightarrow \frac{2\pi}{3}t = \frac{\pi}{6} + k\pi \rightarrow t = \frac{1}{4} + \frac{3k}{2}$$

$$x = 6\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}) = x = 6\cos[\frac{2\pi}{3}(\frac{1}{4} + \frac{3k}{2}) - \frac{\pi}{6}]$$

$$x = 6\cos(k\pi - \frac{\pi}{6}) = \pm 3\sqrt{3} \text{ cm} = \pm 5,19 \text{ cm} . \text{ Chọn Đáp án B}$$



Câu 32. Một sợi dây đàn hồi căng ngang đang có sóng dừng ổn định, trên dây, A là 1 điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất với $AB=18\text{cm}$, M là một điểm trên dây cách A 12cm . Biết rằng trong một chu kỳ sóng, khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0.1s . Tìm tốc độ truyền sóng trên dây: ($2,4\text{ m/s}$)

Giải: $AB = \frac{\lambda}{4} = 18\text{cm} \rightarrow \lambda = 72\text{ cm}$

Biểu thức của sóng dừng tại điểm M cách nút A $AM = d$

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

Khi $AM = d = \frac{\lambda}{6}$

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{2\pi \lambda}{6\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) = 2a \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u_M = -2a \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$v_M = 2a\omega \frac{\sqrt{3}}{2} \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow v_M = a\omega \sqrt{3} \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow$$

$$v_{M\max} = a\omega \sqrt{3}$$

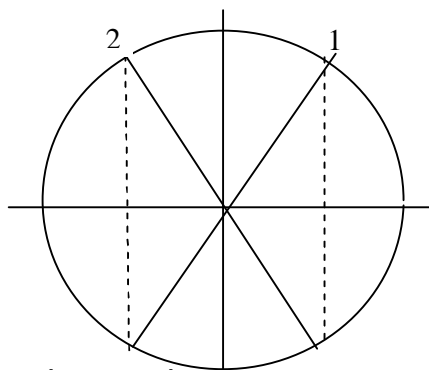
$$u_B = 2a \cos\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow v_B = -2a\omega \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow$$

$$|2a\omega \sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)| < a\omega \sqrt{3} \rightarrow |\sin\left(\omega t - k\pi - \frac{\pi}{2}\right)| < \sqrt{3}/2$$

$$|\cos(\omega t - k\pi)| < \sqrt{3}/2 = \cos \frac{\pi}{3}$$

Trong một chu kỳ khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là $t = 2t_{12} = 2 \times T/6 = T/3 = 0,1\text{s}$
Do đó $T = 0,3\text{s}$

Tốc độ truyền sóng $v = \frac{\lambda}{T} = 72/0,3 = 240\text{cm/s} = 2,4\text{m/s}$



CÂU 33 (ĐH SP HN lần 5): Trên mặt một chất lỏng, có hai nguồn sóng kết hợp O_1, O_2 cách nhau $l = 24\text{cm}$, dao động theo cùng một phương với phương trình $u_{o1} = u_{o2} = A \cos \omega t$ (t tính bằng s A tính bằng mm) Khoảng cách ngắn nhất từ trung điểm O của O_1O_2 đến các điểm nằm trên đường trung trực của O_1O_2 dao động cùng pha với O bằng $q = 9\text{cm}$. Số điểm dao động với biên độ bằng O trên đoạn O_1O_2 là:

A. 18 B. 16 C. 20 D. 14

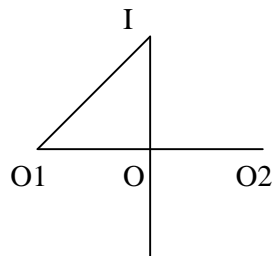
CÂU 34 (ĐH SP HN lần 5): Người ta dùng hạt prôtôn bắn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên để gây ra phản ứng : $p + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$

Biết phản ứng trên là phản ứng toả năng lượng và hai hạt α tạo thành có cùng động năng. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u gần đúng bằng số khối của chúng. Góc φ giữa hướng chuyển động của các hạt α bay ra có thể là:

A. có giá trị bất kì B. bằng 60° C. bằng 160°

giải

câu 1: theo bài ra ta có:



D. bằng

$$IO1-OO1 = \lambda \Leftrightarrow \sqrt{OO_1^2 + OI^2} = \lambda \text{ suy ra } \lambda = 3 \text{ cm}$$

Ta có:
$$-\frac{O_1 O_2}{\lambda} \leq k \leq \frac{O_1 O_2}{\lambda}$$

$$\Rightarrow -8 \leq k \leq 8$$

vậy trên O1O2 có 16 điểm dao động với biên độ bằng O
 câu 2:

$$\vec{p}_p = \vec{p}_{\alpha 1} + \vec{p}_{\alpha 2}$$

theo đlbt động lượng ta có:
$$\Rightarrow p_p^2 = p_{\alpha 1}^2 + p_{\alpha 2}^2 + 2p_{\alpha 1}p_{\alpha 2} \cos \varphi$$

$$do K_{\alpha 1} = K_{\alpha 2} \Rightarrow p_{\alpha 1} = p_{\alpha 2} = p_{\alpha}$$

(chú ý $p^2 = 2mK$)

$$\Rightarrow p_p^2 = 2p_{\alpha}^2(1 + \cos \varphi) \Rightarrow 1 + \cos \varphi = \frac{p_p^2}{p_{\alpha}^2} \quad (1)$$

Theo ĐLBT năng lượng toàn phần, ta có:
$$\Delta E = 2K_{\alpha} - K_p > 0 \Rightarrow \frac{p_p^2}{p_{\alpha}^2} > \frac{1}{4} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có $\cos \varphi > -7/8$; suy ra $\varphi > 1510$

vậy ĐÁP ÁN **C** LÀ phù hợp

Câu 35: Có hai nguồn dao động kết hợp S_1 và S_2 trên mặt nước cách nhau 8cm có phương trình dao động lần lượt là $u_{s1} = 2\cos(10\pi t - \frac{\pi}{4})$ (mm) và $u_{s2} = 2\cos(10\pi t + \frac{\pi}{4})$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

10cm/s. Xem biên độ của sóng không đổi trong quá trình truyền đi. Điểm M trên mặt nước cách S_1 khoảng $S_1M=10\text{cm}$ và S_2 khoảng $S_2M=6\text{cm}$. Điểm dao động cực đại trên S_2M xa S_2 nhất là

A. 3,07cm. **B.** 2,33cm. **C. 3,57cm.** **D.** 6cm.

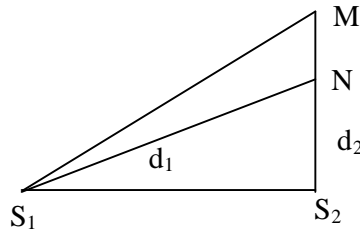
Giải:

Bước sóng $\lambda = v/f = 2\text{cm}$

Xét điểm C trên BN

$S_1N = d_1$; $S_2N = d_2$ ($0 \leq d_2 \leq 6\text{ cm}$)

Tam giác S_1S_2M là tam giác vuông tại S_2



Sóng truyền từ S_1 ; S_2 đến N:

$$u_{1N} = 2\cos(10\pi t - \frac{\pi}{4} - \frac{2\pi d_1}{\lambda}) \text{ (mm)}$$

$$u_{2N} = 2\cos(10\pi t + \frac{\pi}{4} - \frac{2\pi d_2}{\lambda}) \text{ (mm)}$$

$$u_N = 4 \cos[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}] \cos[10\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}]$$

N là điểm có biên độ cực đại: $\cos[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}] = \pm 1 \Rightarrow [\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}] = k\pi$

$$\frac{d_1 - d_2}{2} - \frac{1}{4} = k \Rightarrow d_1 - d_2 = \frac{4k - 1}{2} \quad (1)$$

$$d_1^2 - d_2^2 = S_1S_2^2 = 64 \Rightarrow d_1 + d_2 = \frac{64}{d_1 - d_2} = \frac{128}{4k - 1} \quad (2)$$

(2) - (1) Suy ra $d_2 = \frac{64}{4k - 1} - \frac{4k - 1}{4} = \frac{256 - (4k - 1)^2}{4(4k - 1)}$ k nguyên dương

$$\rightarrow 0 \leq d_2 \leq 6 \Rightarrow 0 \leq d_2 = \frac{256 - (4k - 1)^2}{4(4k - 1)} \leq 6$$

đặt $X = 4k - 1 \Rightarrow$

$$0 \leq \frac{256 - X^2}{4X} \leq 6 \rightarrow X \geq 8 \rightarrow 4k - 1 \geq 8 \rightarrow k \geq 3$$

Điểm N có biên độ cực đại xa S_2 nhất ứng với giá trị nhỏ nhất của k : $k_{\min} = 3$

$$\text{Khi đó } d_2 = \frac{256 - (4k - 1)^2}{4(4k - 1)} = \frac{256 - 11^2}{44} = 3,068 \approx 3,07 \text{ (cm)}$$

Câu 36: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 40\pi t$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \frac{\pi}{2})$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BN là

A. 9.

B. 19

C. 12.

D. 17.

Giải:

Xét điểm C trên AB: $AC = d_1$; $BC = d_2$.

Bước sóng $\lambda = v/f = 30/20 = 1,5\text{cm}$

$$20 \leq d_1 \leq 20\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$u_{AC} = 2\cos(40\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda})$$

$$u_{BC} = 2\cos(40\pi t + \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$$

$$u_C = 4\cos[\frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) - \frac{\pi}{4}]\cos[40\pi t + \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2) + \frac{\pi}{2}]$$

Điểm C dao động với biên độ cực đại khi $\cos[\frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) - \frac{\pi}{4}] = \pm 1 \rightarrow$

$$[\frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) - \frac{\pi}{4}] = k\pi \text{ (với } k \text{ là số nguyên hoặc bằng 0)} \rightarrow$$

$$d_1 - d_2 = 1,5k + 0,375 \text{ (*)}$$

$$\text{Mặt khác } d_1^2 - d_2^2 = AB^2 = 20^2 \rightarrow d_1 + d_2 = \frac{400}{1,5k + 0,375} \text{ (**)}$$

$$\text{Lấy (**) - (*): } d_2 = \frac{200}{1,5k + 0,375} - \frac{1,5k + 0,375}{2} = \frac{200}{X} - \frac{X}{2} \text{ Với } X = 1,5k + 0,375 > 0$$

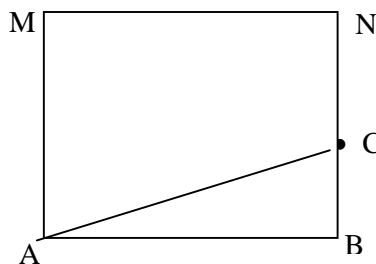
$$d_2 = \frac{200}{X} - \frac{X}{2} = \frac{400 - X^2}{2X}$$

$$0 \leq d_2 = \frac{400 - X^2}{2X} \leq 20 \rightarrow X^2 \leq 400 \rightarrow X \leq 20$$

$$X^2 + 40X - 400 \geq 0 \rightarrow X \geq 20(\sqrt{2} - 1)$$

$$20(\sqrt{2} - 1) \leq 1,5k + 0,375 \leq 20 \rightarrow 5 \leq k \leq 13$$

Vậy trên BN có 9 điểm dao động cực đại. Chọn đáp án A



Câu 37. Giao thoa sóng nước với hai nguồn giống hệt nhau A, B cách nhau 20cm có tần số 50Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5m/s. Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn gần nhất là

A. 18,67mm

B. 17,96mm

C. 19,97mm

D.

15,34mm

Giải: