

ĐỀ SỐ 8**DAO ĐỘNG CƠ MỨC CƠ BẢN**

Câu 1. Khi con lắc đơn dao động điều hòa qua vị trí cân bằng thì

- A. lực căng dây có độ lớn cực đại và lớn hơn trọng lượng của vật.
- B. lực căng dây có độ lớn cực tiểu và nhỏ hơn trọng lượng của vật.
- C. lực căng dây có độ lớn cực đại và bằng trọng lượng của vật.
- D. lực căng dây có độ lớn cực tiểu và bằng trọng lượng của vật.

Hướng dẫn

* Lực căng của sợi dây tính theo công thức: $R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max})$. Khi qua vị trí cân bằng ($\alpha = 0$) thì $R_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_{\max}) > mg$. \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 2. Để duy trì hoạt động cho một cơ hệ mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó ta phải

- A. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực không đổi theo thời gian.
- B. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- C. làm nhẵn, bôi trơn để giảm ma sát.
- D. tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì.

Hướng dẫn

* Để duy trì hoạt động cho một cơ hệ mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó ta phải tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì. \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 3. Dùng một thước có chia độ đến milimét đo 5 lần khoảng cách d giữa hai điểm A và B đều cho cùng một giá trị là 1,345 m. Lấy sai số dụng cụ là một độ chia nhỏ nhất. Kết quả đã được viết là

- A. $d = (1345 \pm 2)$ mm.
- B. $d = (1,345 \pm 0,001)$ m.
- C. $d = (1345 \pm 3)$ mm.
- D. $d = (1,345 \pm 0,0005)$ m.

Hướng dẫn

* Giá trị trung bình: $\bar{d} = 1,345m$.

* Sai số ngẫu nhiên: $\overline{\Delta d} = 0$

* Sai số phép đo: $\Delta d = \overline{\Delta d} + \Delta d' = 0 + 1mm = 0,001m$

* Kết quả: $T = (1,345 \pm 0,001)$ m \Rightarrow **Chọn B.**

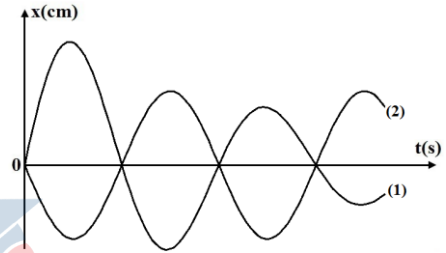
Câu 4. Một con lắc đơn đang thực hiện dao động nhỏ, thì

- A. khi đi qua vị trí cân bằng lực căng của sợi dây có độ lớn bằng trọng lượng của vật.
- B. gia tốc của vật luôn vuông góc với sợi dây.
- C. khi đi qua vị trí cân bằng gia tốc của vật triệt tiêu.
- D. tại hai vị trí biên gia tốc của vật tiếp tuyến với quỹ đạo chuyển động.

Hướng dẫn

* Một con lắc đơn đang thực hiện dao động nhỏ, thì tại hai vị trí biên gia tốc của vật tiếp tuyến với quỹ đạo chuyển động. \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 5. Hai chất điểm dao động có li độ phụ thuộc theo thời gian được biểu diễn tương ứng bởi hai đồ thị (1) và (2) như hình vẽ. Nhận xét nào dưới đây đúng khi nói về dao động của hai chất điểm?



- A. Hai chất điểm đều thực hiện dao động điều hòa với cùng chu kỳ.
- B. Đồ thị (1) biểu diễn chất điểm dao động tắt dần cùng chu kỳ với chất điểm còn lại.
- C. Hai chất điểm đều thực hiện dao động điều hòa và cùng pha ban đầu.
- D. Đồ thị (1) biểu diễn chất điểm dao động cưỡng bức với tần số ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động của chất điểm còn lại.

Hướng dẫn

- * Hai đồ thị có chu kỳ bằng nhau;
- * Đồ thị (1) có biên độ giảm dần. **⇒ Chọn B.**

Câu 6. Một vật dao động cưỡng bức do tác dụng của ngoại lực $F = 0,5\cos 10\pi t$ (F tính bằng N, t tính bằng s). Vật dao động với

- A. tần số góc 10 rad/s.
- B. chu kỳ 2 s.
- C. biên độ 0,5 m.
- D. tần số 5 Hz.

Hướng dẫn

* Vật dao động với tần số góc bằng tần số góc của ngoại lực:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \text{ (rad / s)} \Rightarrow f = 5 \text{ (Hz)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

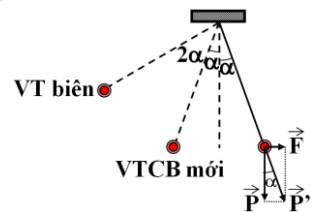
Câu 7. Một quả cầu nhỏ mang điện, khối lượng m, treo trên sợi dây cách điện, nằm cân bằng trong điện trường đều có đường sức nằm ngang. Biết dây treo hợp với phương ngang góc α . Người ta đột ngột đổi chiều điện trường (không thay đổi độ lớn) thì góc lệch lớn nhất của dây treo về phía ngược lại so với phương thẳng đứng là

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

Hướng dẫn

* Biên độ dao động là 2α nên góc lệch cực đại so với phương thẳng đứng là 3α

⇒ Chọn C.



Câu 8. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lúc cân bằng lò xo dãn 3,5 cm. Kéo vật nặng xuống vị trí cân bằng khoảng h, rồi thả nhẹ thấy con lắc đang dao động điều hoà. Gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Tại thời điểm có vận tốc 50 cm/s thì có gia tốc $2,3 \text{ m/s}^2$. Tính h.

- A. 3,500 cm.
- B. 3,066 cm.
- C. 3,099 cm.
- D. 6,599 cm.

Hướng dẫn

$$\text{* Từ: } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} \xrightarrow{\omega^2 = \frac{k}{m} = \frac{g}{\Delta l_0} = 280} A = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{2,3^2}{280^2} + \frac{0,5^2}{280}} \approx 0,03099 \text{ (m)}$$

⇒ Chọn C.

Câu 9. Một con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng 400 (g) và sợi dây treo không dẫn có trọng lượng không đáng kể, chiều dài 0,1 (m) được treo thẳng đứng ở điểm A. Biết con lắc đơn dao động điều hoà, tại vị trí có li độ góc 0,075 (rad) thì có vận tốc $0,075\sqrt{3}$ (m/s). Cho gia tốc trọng trường 10 (m/s²). Tính cơ năng dao động.

- A. 4,7 mJ. B. 4,4 mJ. C. 4,5 mJ. D. 4,8 mJ.

Hướng dẫn

* Từ: $W = \frac{mgl}{2}\alpha^2 + \frac{mv^2}{2} = \frac{0,4 \cdot 10 \cdot 0,1}{2} \cdot 0,075^2 + \frac{0,4 \cdot (0,075\sqrt{3})^2}{2} = 4,5 \cdot 10^{-3} (J)$

⇒ **Chọn C.**

Câu 10. Trong một thang máy đứng yên có treo một con lắc lò xo. Con lắc gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k. Ở thời điểm t nào đó khi con lắc đang dao động thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều đi lên theo phương thẳng đứng. Nêu tại thời điểm t con lắc

- A. qua VTCB thì biên độ dao động sẽ tăng lên.
 B. ở vị trí biên trên thì biên độ dao động sẽ giảm đi.
 C. ở vị trí biên dưới thì biên độ dao động sẽ tăng lên.
 D. Qua VTCB thì biên độ dao động sẽ không thay đổi

Hướng dẫn

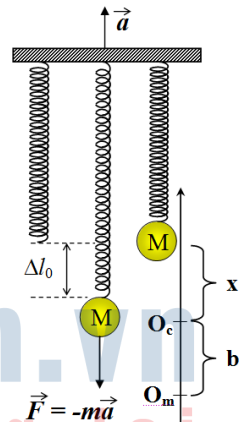
* Khi thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc a thì vật nặng của con lắc chịu tác dụng lực quán tính hướng xuống và có độ lớn $F_{qt} = ma$. Vì có lực này nên vị trí cân bằng sẽ dịch xuống dưới một đoạn $b = \frac{F_{qt}}{k} = \frac{ma}{k}$.

$$b = \frac{F_{qt}}{k} = \frac{ma}{k}$$

* Giả sử tại thời điểm thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều lên trên, vật M có li độ x so với O_c (có li độ so với O_m là $x + b$).

* Ta có:
$$\begin{cases} A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \\ A'^2 = (x+b)^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \end{cases} \Rightarrow A' = \sqrt{(x+b)^2 + (A^2 - x^2)}$$

$$\begin{cases} \text{Khi } x=0 \Rightarrow A' = \sqrt{(0+b)^2 + (A^2 - 0^2)} = \sqrt{b^2 + A^2} > A \\ \text{Khi } x=+A \Rightarrow A' = \sqrt{(A+b)^2 + (A^2 - A^2)} = A+b > A \\ \text{Khi } x=-A \Rightarrow A' = \sqrt{(-A+b)^2 + (A^2 - A^2)} = |A-b| \end{cases}$$



⇒ **Chọn A.**

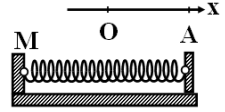
Câu 11. Một con lắc lò xo có độ cứng 100 N/m, vật nặng có khối lượng m = 400 g dao động trên mặt phẳng nằm ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là $\mu = 0,1$; lấy $g = 10$ m/s². Kéo vật khỏi vị trí cân bằng O dọc theo trục của lò xo để nó giãn một đoạn 10 cm rồi thả nhẹ. Tính tốc độ của vật khi nó đi qua O lần thứ nhất tính từ lúc buông vật.

- A. 95 (cm/s). B. 139 (cm/s). C. 152 (cm/s). D. 145 (cm/s).

Hướng dẫn

* Tại O cơ năng còn lại: $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{kA^2}{2} - \mu mgA$

$\Rightarrow \frac{0,4.v_0^2}{2} = \frac{100.0,1^2}{2} - 0,1.0,4.10.0,1 \Rightarrow v_0 \approx 1,52(m/s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$



SÓNG CƠ MỨC CƠ BẢN

Câu 12. 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 biên độ 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 tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Hướng dẫn

* Để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian $\Rightarrow \text{Chọn D.}$

Câu 13. Khi nói về sự truyền sóng cơ trong một môi trường, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Những phần tử của môi trường cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.
- B. Hai phần tử của môi trường cách nhau một phần tư bước sóng thì dao động lệch pha nhau 90° .
- C. Những phần tử của môi trường trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.
- D. Hai phần tử của môi trường cách nhau một nửa bước sóng thì dao động ngược pha.

Hướng dẫn

Những phần tử của môi trường trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha $\Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 14. Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng với bước sóng λ . Khoảng cách ngắn nhất từ điểm nút đến điểm bụng liền kề nó bằng:

- A. $\lambda/2$.
- B. 2λ .
- C. λ .
- D. $\lambda/4$.

Hướng dẫn

* Khoảng cách ngắn nhất từ điểm nút đến điểm bụng liền kề là $\lambda/4$. $\Rightarrow \text{Chọn D.}$

Câu 15. Một sóng âm truyền trong không khí, các đại lượng: biên độ sóng, tần số sóng, vận tốc truyền sóng, bước sóng; đại lượng nào **không** có hệ thức liên hệ với các đại lượng còn lại là

- A. bước sóng.
- B. biên độ sóng.
- C. vận tốc truyền sóng.
- D. tần số sóng.

Hướng dẫn

* Vì $\lambda = vT = \frac{v}{f} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

Câu 16. Sóng siêu âm không sử dụng được vào các việc nào sau đây?

- A. Dùng để soi các bộ phận cơ thể. B. Dùng để nội soi dạ dày.
C. Phát hiện khuyết tật trong khối kim loại. D. Thăm dò: đàn cá; đáy biển.

Hướng dẫn

* Siêu âm có thể dùng để soi các bộ phận trong cơ thể (trang 56 SGK VL 12 cơ bản) \Rightarrow A đúng.

* Siêu âm có thể dùng để phát hiện khuyết tật trong vật đúc (trang 56 SGK VL 12 cơ bản) \Rightarrow C đúng.

* Siêu âm có thể dùng để thăm dò đàn cá, đáy biển (trang 56 SGK VL 12 cơ bản) \Rightarrow D đúng.

* Nội soi dạ dày là một xét nghiệm được thực hiện để quan sát trực tiếp hình ảnh bên trong dạ dày – tá tràng thông qua một ống dài linh động, có nguồn đèn sáng và camera ở đầu. Ống nội soi được bác sĩ đưa vào miệng và họng của bệnh nhân, sau đó đi qua thực quản rồi xuống dạ dày, tá tràng (phần đầu của ruột non). Video camera trong ống nội soi sẽ truyền hình ảnh lên một màn hình Ti Vi \Rightarrow Nội soi không dùng siêu âm

\Rightarrow **Chọn B.**

Câu 17. Một sóng âm truyền trong một môi trường. Biết cường độ âm tại một điểm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn của âm đó thì mức cường độ âm tại điểm đó là :

- A. 50 dB. B. 20 dB. C. 100 dB. D. 10 dB.

Hướng dẫn

* Tính: $L = \log \frac{I}{I_0} = \log 100 = 2(B) = 20(\text{dB}) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 18. Một sóng hình sin có tần số 450 Hz, lan truyền với tốc độ 360 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phân tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha là

- A. 0,8 m. B. 0,4 m. C. 0,4 cm. D. 0,8 cm.

Hướng dẫn

* Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các

phân tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha là $\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} = \frac{360}{2.450} = 0,4(m)$

\Rightarrow **Chọn B.**

Câu 19. Trên một sợi dây dài 60 cm có sóng dừng. Trên dây có sóng dừng với 3 bụng sóng với hai đầu là hai nút. Biết tần số của sóng truyền trên dây là 100 Hz. Sóng truyền trên dây có tốc độ là

- A. 200 m/s. B. 20 m/s. C. 40 m/s. D. 400 m/s.

Hướng dẫn

* Vì hai đầu là hai nút và có 3 bụng nên: $l = 3 \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow 0,6 = 3 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,4(m)$

$\Rightarrow v = \lambda f = 40(m/s) \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 20. Hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương vuông góc với mặt nước theo phương trình $u_A = u_B = A \cos \omega t$, biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên AB, khoảng cách giữa 5 cực đại liên tiếp là 10 cm. Trong đoạn MN thuộc AB có 5 điểm liên tiếp dao động với biên độ $A\sqrt{2}$ và M, N là hai trong 5 điểm đó. Tính MN.

- A. 6,25 cm. B. 5 cm. C. $6\sqrt{2}$ cm. D. $5\sqrt{2}$ cm.

Hướng dẫn

* Khoảng cách hai cực đại liên tiếp là $\lambda/2$ nên khoảng cách 5 cực đại liên tiếp là $(5 - 1) \lambda/2 = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 5 \text{ cm}$.

* Biên độ cực đại $A_{\max} = 2A$.

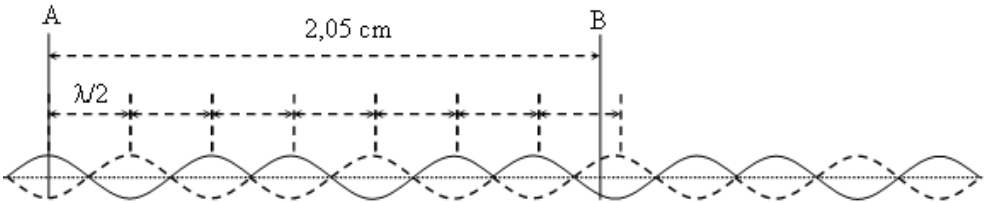
* Các điểm có cùng biên độ $A\sqrt{2} = A_{\max} / \sqrt{2}$ nằm cách đều nhau những khoảng là $\lambda/4 \Rightarrow MN = (5 - 1) \lambda/4 = 5 \text{ cm} \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 21. Trên một sợi dây đàn hồi dài có sóng dừng với bước sóng 0,6 cm. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau 2,05 cm, tại A là một bụng sóng. Số nút sóng trên đoạn dây AB là

- A. 8. B. 7. C. 6. D. 4.

Hướng dẫn

Cách 1: $AB = 2,05 = 6 \times 0,3 + 0,15 + 0,1 = 6 \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} + 0,1 \text{ cm} \Rightarrow sn = 7$



Cách 2: Vì đầu A là bụng nên để tìm số nút, số bụng trên AB ta xét tỉ số:

$$\frac{AB}{\lambda/2} = \frac{2,05}{0,6/2} = 6,83 \Rightarrow \begin{cases} sb = 6 + 1 = 7 \\ sn = 6 + 1 = 7 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 22. Sóng ngang lan truyền dọc theo sợi dây đàn hồi căng ngang dọc theo trục Ox. Tốc độ truyền sóng bằng 1 m/s. Điểm M trên sợi dây ở thời điểm t dao động theo phương trình $u_M = \cos(100\pi t - \pi/6)$ cm. Hệ số góc của tiếp tuyến tại M ở thời điểm t = 0 xấp xỉ bằng

- A. 0,64. B. -1,57. C. 57,5. D. 1,57.

Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} u_M = \cos\left(100\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = \cos(100\pi t - \pi x) \\ u_M = \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1}{6} (\text{cm})$$

$\tan \varphi = u'_M = \cos(100\pi t - \pi x) = \pi \sin(100\pi t - \pi x) \xrightarrow[t=0]{x=1/6} \tan \varphi = -1,57 \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 23. Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường với tốc độ 1 m/s và tần số 10 Hz, biên độ sóng không đổi là 4 cm. Khi phần tử vật chất nhất định của môi trường đi được quãng đường 8 cm thì sóng truyền thêm được quãng đường

- A. 4 cm. B. 10 cm. C. 8 cm. D. 5 cm.

Hướng dẫn

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Quãng đường dao động: } S = 8(\text{cm}) = 1.2A \Rightarrow \Delta t = 1. \frac{T}{2} = \frac{1}{2f} = \frac{1}{20} (\text{s}) \\ \text{Quãng đường truyền sóng: } \Delta S = v \cdot \Delta t = 1. \frac{1}{20} = 0,05 (\text{m}) = 5 (\text{cm}) \end{array} \right.$$

⇒ **Chọn D.**

Câu 24. Sóng ngang có tần số 20 Hz truyền trên mặt nước với tốc độ 2 m/s. Trên một phương truyền sóng đến điểm M rồi mới đến N cách nhau 21,5 cm. Tại thời điểm t, điểm M hạ xuống thấp nhất thì sau thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì điểm N sẽ hạ xuống thấp nhất?

- A. 3/400 s. B. 0,0425 s. C. 1/80 s. D. 3/80 s.

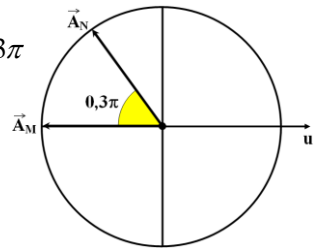
Hướng dẫn

* M sớm pha hơn N: $\Delta \varphi = \frac{2\pi MN}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 21,5}{10} = 2.2\pi + 0,3\pi$

* Biểu diễn bằng vectơ quay, M chạy trước.

* Điểm N đến biên âm sau khoảng thời gian ngắn nhất:

$$\Delta t = \frac{0,3\pi}{\omega} = \frac{3}{400} (\text{s})$$



⇒ **Chọn A.**

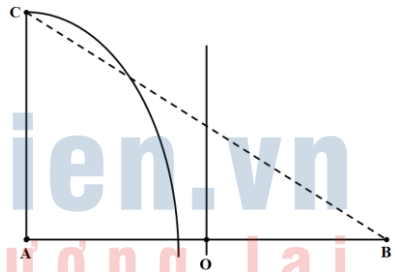
Câu 25. Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, A và B là hai nguồn sóng nước giống nhau cách nhau 4 cm, dao động theo phương thẳng đứng. Gọi C là một điểm trên mặt nước, sao cho AC vuông góc với AB. Giá trị lớn nhất của đoạn AC để C nằm trên đường cực đại giao thoa là 4,2 cm. Bước sóng có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 3,2 cm. B. 2,5 cm.
C. 1,6 cm. D. 5,0 cm.

Hướng dẫn

* Điểm C nằm trên cực đại xa A nhất thì nó phải nằm trên đường cực đại gần đường trung trực nhất: $CB - CA = \lambda$ hay $\lambda = \sqrt{CA^2 + AB^2} - CA$

$$\Rightarrow \lambda = \sqrt{4,2^2 + 4^2} - 4,2 = 1,6 (\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$



Câu 26. Một sợi dây đàn hồi, đầu A gắn với nguồn dao động và đầu B tự do. Khi dây rung với tần số $f = 10$ Hz thì trên dây xuất hiện sóng dừng ổn định có 5 điểm nút trên dây với A là nút và B là bụng. Nếu đầu B được giữ cố định và tốc độ truyền sóng trên dây không đổi thì phải thay đổi tần số rung của dây một lượng nhỏ nhất bằng bao nhiêu để trên dây tiếp tục xảy ra hiện tượng sóng dừng ổn định?

- A. 10/3 Hz. B. 10/9 Hz. C. 8/3 Hz. D. 4/3 Hz.

Hướng dẫn

* Lúc đầu: $AB = (2.5 - 1) \frac{\lambda}{4} = 9 \frac{v}{4f} = 9 \frac{v}{40} \Rightarrow v = \frac{40}{9} AB$

* Lúc sau: $AB = k \frac{\lambda'}{2} = k \frac{v}{2f'} = k \frac{\frac{40}{9} AB}{2(10 + \Delta f)} \Rightarrow \Delta f = \frac{20}{9} k - 10 \Rightarrow \Delta f_{\min} = \frac{10}{9} (Hz)$

⇒ Chọn B.

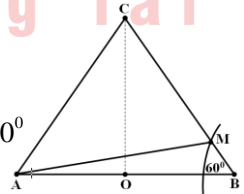
Câu 27. Giao thoa sóng với hai nguồn kết hợp cùng pha đặt tại AB cách nhau 50 cm với bước sóng bằng 7,5 cm. Điểm C nằm trên đường trung trực AB sao cho AC = AB. Gọi M là điểm trên đoạn BC và có biên độ cực đại. Khoảng cách ngắn nhất từ M đến B là.

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

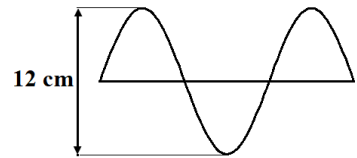
Hướng dẫn

* Tính: $\frac{AB}{\lambda} = 6 + 0,67 \Rightarrow \begin{cases} MA - MB = 6\lambda \\ MA^2 = MB^2 + AB^2 - 2MB \cdot AB \cos 60^\circ \end{cases}$

$\Rightarrow MB = 3,39 (cm) \Rightarrow$ **Chọn A.**



Câu 28. Trên một sợi dây đàn hồi OB với hai đầu cố định đang có sóng dừng có tần số f xác định ($2,3 \text{ Hz} < f < 2,6 \text{ Hz}$) với biên độ tại bụng 6 cm. Tại thời điểm t_1 và thời điểm $t_2 = t_1 + 1,5 \text{ s}$ thì hình ảnh sợi dây đều có dạng như hình vẽ. Số lần sợi dây duỗi thẳng từ thời điểm t_1 đến thời điểm $t_3 = t_1 + 6,9 \text{ s}$ là



- A.** 32 lần. **B.** 46 lần. **C.** 33 lần. **D.** 37 lần.

Hướng dẫn

* Từ $n \cdot \frac{T}{2} = 1,5 \Rightarrow f = \frac{n}{3} (Hz) \xrightarrow{2,3 < f < 2,6} n = 7 \Rightarrow T = \frac{3}{7} (s)$

* Từ $t_1 \leq t = t_1 + \frac{T}{4} + k \cdot \frac{T}{2} \leq t_1 + 6,9 \Rightarrow -0,5 < k < 31,7 \Rightarrow k = 0; \dots; 31 \Rightarrow$ Có 32 giá trị.

⇒ Chọn A.

DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO

Câu 29. Hai vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với chu kỳ $T_1 = 4 \text{ s}$, $T_2 = 12 \text{ s}$. Khi $t = 0$, hai vật ở biên dương. Lần đầu tiên cả hai vật cùng đi qua vị trí cân bằng là

- A.** $t = 3 \text{ s}$. **B.** $t = 6 \text{ s}$. **C.** $t = 2 \text{ s}$. **D.** $t = 12 \text{ s}$.

Hướng dẫn

* Từ: $\Delta t = (2n_1 + 1) \frac{T_1}{4} = (2n_2 + 1) \frac{T_2}{4} = 2n_1 + 1 = (2n_2 + 1) \cdot 3 \Rightarrow \frac{2n_1 + 1}{2n_2 + 1} = \frac{3}{1}$

$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{1\min} + 1 = 3 \\ 2n_{2\min} + 1 = 1 \end{cases} \Rightarrow \Delta t_{\min} = 3 (s) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 30. Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\omega t - \pi/6)$ (cm) và $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \pi)$ (cm) (t đo bằng giây). Dao động tổng hợp có biên độ 9 cm. Để biên độ A_2 có giá trị cực đại thì A_1 có giá trị

- A. $9\sqrt{3}$ cm. B. 18 cm. C. $5\sqrt{3}$ cm. D. $6\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn

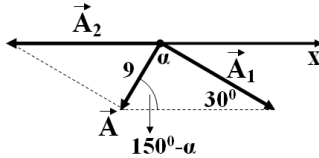
* **Cách 1:**

* Từ: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

$$\Rightarrow 9^2 = A_1^2 + A_2^2 - \sqrt{3}A_1A_2 = \frac{A_2^2}{4} + \underbrace{\left(\frac{\sqrt{3}A_2}{2} - A_1\right)^2}_0 \Rightarrow \begin{cases} A_2 = 18 \\ A_1 = 9\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

* **Cách 2:**

$$\frac{9}{\sin 30^\circ} = \frac{A_1}{\sin(150^\circ - \alpha)} = \frac{A_2}{\sin \alpha} \xrightarrow{A_2 = \max \Leftrightarrow \alpha = 90^\circ} A_1 = \frac{9}{\sin 30^\circ} \sin(150^\circ - 90^\circ) = 9\sqrt{3}$$



⇒ Chọn A

Câu 31. Một vật dao động theo phương trình $x = 20\cos(5\pi t/3 - \pi/6)$ cm. Kể từ lúc $t = 0$ đến lúc vật đi qua vị trí $x = -10$ cm lần thứ 2021 theo chiều âm thì lực hồi phục sinh công dương trong thời gian

- A. 2013,08 s. B. 1208,7 s. C. 1212,3 s. D. 2415,8 s.

Hướng dẫn:

* Lực hồi phục luôn luôn hướng về VTCB, lực hồi phục sinh công dương khi vật chuyển động về VTCB và sinh công âm khi chuyển động ra biên.

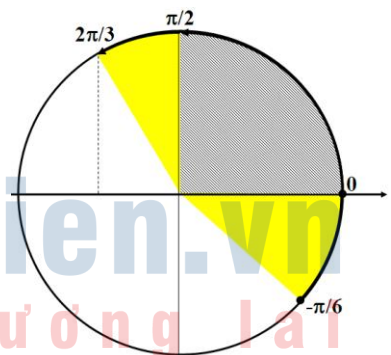
* Trong một chu kì, một nửa thời gian ($T/2$) lực hồi phục sinh công âm một nửa thời gian ($T/2$) sinh công dương.

* Dựa vào VTLG ta xác định được:

+ Lần 1, vật qua li độ $x = -10$ cm theo chiều âm ứng với góc quét từ $-\pi/6$ đến $2\pi/3$. Trong giai đoạn này khoảng thời gian sinh công dương là $T/4$ (ứng với phần gạch chéo).

+ Để đến thời điểm lần thứ 2021, vật qua li độ $x = -10$ cm theo chiều âm thì cần quét thêm 2020 vòng và thời gian sinh công dương có thêm là $2020 \cdot T/2 = 1010T$.

+ Tổng thời gian: $T/4 + 1010T = 1208,7 \text{ s} \Rightarrow \text{Chọn B.}$



Câu 32. Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng tần số, có li độ ở thời điểm t là x_1 và x_2 . Giá trị cực đại và cực tiểu của x_1x_2 lần lượt là M và $-M/4$. Độ lớn độ lệch pha giữa x_1 và x_2 có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,93 rad. B. 1,05 rad. C. 1,58 rad. D. 0,79 rad.

Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cos \omega t \\ x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow x_1x_2 = 0,5A_1A_2 \cos \varphi + 0,5A_1A_2 \cos(2\omega t + \varphi)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M = 0,5A_1A_2 \cos \varphi + 0,5A_1A_2 \\ -\frac{M}{4} = 0,5A_1A_2 \cos \varphi - 0,5A_1A_2 \end{cases} \Rightarrow \cos \varphi = 0,6 \Rightarrow \varphi = 0,927 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 33. Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$ đặt nằm ngang. Một học sinh thực hiện hai lần thí nghiệm với con lắc lò xo nói trên. Lần đầu, kéo vật sao cho lò xo dãn một đoạn A rồi thả nhẹ cho vật dao động, thời điểm gần nhất động năng bằng thế năng là t_1 và tại đó li độ của vật là x_0 . Đúng thời điểm, vật đi được quãng đường $1,5A$ thì độ lớn lực đàn hồi của lò xo là F . Lần hai, kéo vật để lò xo dãn 10 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động, thời điểm gần nhất vật có li độ x_0 là t_2 . Biết tỉ số giữa t_1 và t_2 là $3/4$. Giá trị của F gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 1 N. B. 1,5 N. C. 2 N. D. 2,5 N.

Hướng dẫn

* Lần 1:
$$\begin{cases} x_0 = \frac{A}{\sqrt{2}}; t_1 = \frac{T}{8} \\ F_{\max} = kA \xrightarrow{s=1,5A \Rightarrow |x_1| = \frac{A}{2}} F_1 = \frac{F_{\max}}{2} = \frac{kA}{2} \end{cases}$$

* Lần 2: $t_2 = \frac{4}{3}t_1 = \frac{T}{6} \Rightarrow x_0 = \frac{A}{\sqrt{2}} = \frac{A'}{2} = 0,05 \text{ (m)} \Rightarrow A = 0,05\sqrt{2} \text{ (m)}$

$$\Rightarrow F_1 = \frac{kA}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,71 \text{ (N)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 34. Một con lắc gồm lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ và vật nặng khối lượng $m = 5/9 \text{ kg}$ đang dao động điều hòa với biên độ $A = 2,0 \text{ cm}$ trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn. Tại thời điểm vật m qua vị trí mà động năng bằng thế năng, một vật nhỏ khối lượng $m_0 = m/2$ rơi thẳng đứng và dính vào m . Khi qua vị trí cân bằng, hệ ($m + m_0$) có tốc độ

- A. $5\sqrt{12} \text{ cm/s.}$ B. $30\sqrt{4} \text{ cm/s.}$ C. 10 cm/s. D. 20 cm/s.

Hướng dẫn

* Li độ và tốc độ của hệ ngay trước lúc tác động:
$$\xrightarrow{w_d = w_r = \frac{w}{2}} \begin{cases} x_1 = \frac{A}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ (cm)} \\ v_1 = \frac{\omega A}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{10} \text{ (cm/s)} \end{cases}$$

* Gọi V_1 là tốc độ của hệ ngay sau lúc tác động: $mv_1 = (m + m_0)V_1$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{mv_1}{m + m_0} = 4\sqrt{10} \text{ (cm / s)}$$

* Cơ năng của hệ sau lúc tác động: $W' = \frac{(m + m_0)v_{max}^2}{2} = \frac{kx_1^2}{2} + \frac{(m + m_0)V_1^2}{2}$

$$\Rightarrow v_{max} = 20 \text{ (cm / s)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 35. Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 81 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi Δt là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau lần thứ 2. Lấy $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Giá trị Δt gần giá trị nào nhất sau đây

- A. 12,36 s. B. 1,12 s. C. 0,45 s. D. 7,20 s.

Hướng dẫn

* Tính:
$$\begin{cases} \omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l_1}} = \frac{10\pi}{9} \text{ (rad / s)} \\ \omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l_2}} = \frac{10\pi}{8} \text{ (rad / s)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 = \alpha_0 \sin \omega_1 t \\ \alpha_2 = \alpha_0 \sin \omega_2 t \end{cases}$$

* Hai sợi dây song song khi li độ góc bằng nhau: $\alpha_1 = \alpha_2 \rightarrow \begin{cases} \omega_2 t = \omega_1 t + k.2\pi \\ \omega_2 t = \pi - \omega_1 t + k.2\pi \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = k \cdot \frac{2\pi}{\omega_2 - \omega_1} = 14,4k \text{ (} t > 0 \Rightarrow k = 1; 2; 3; \dots \text{)} \\ t = \frac{\pi}{\omega_2 + \omega_1} + l \cdot \frac{2\pi}{\omega_2 + \omega_1} = \frac{36}{85} + l \cdot \frac{72}{85} \text{ (} t > 0 \Rightarrow l = 0; 1; \dots \text{)} \end{cases} \begin{cases} k = 1 \Rightarrow t = 14,4 \text{ (s)} \\ k = 2 \Rightarrow t = 28,6 \text{ (s)} \\ l = 0 \Rightarrow t = \frac{36}{85} \approx 0,42 \text{ (s)} \\ l = 1 \Rightarrow t = \frac{108}{85} \approx 1,27 \text{ (s)} \end{cases}$$

* Lần 1: $t = 0,42 \text{ s}$;

* Lần 2: $t = 1,27 \text{ s} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

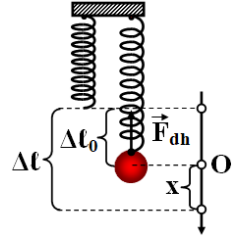
Câu 36. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ 1 s, sau 2,5 s kể từ lúc bắt đầu dao động vật có li độ $-5\sqrt{2}$ cm đi theo chiều âm với tốc độ $10\pi\sqrt{2}$ cm/s. Chọn trục tọa độ Ox thẳng đứng, gốc tại vị trí cân bằng và chiều dương hướng xuống. Độ lớn lực đàn hồi của lò xo nhỏ nhất là 6 N. Lấy $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng vào vật lúc $t = 0$ là

- A. -7,17 N. B. 7,17 N. C. -12,83 N. D. 12,83 N.

Hướng dẫn

* Theo PP số phức: $x - i \frac{v}{\omega} = -5\sqrt{2} - i \frac{-10\pi\sqrt{2}}{2\pi} = 10 \angle \frac{3\pi}{4}$

$\Rightarrow x = 10 \cos\left(2\pi(t - 2,5) + \frac{3\pi}{4}\right) \xrightarrow{t=0,125(s)} x = 5\sqrt{2} (cm)$

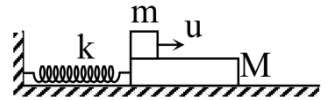


* Độ giãn lò xo tại VTCB: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{4\pi^2} = 0,25 (m)$

* Tại li độ x, lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật: $F_{dh} = -k\Delta l = -k(\Delta l_0 + x)$

$\begin{cases} x = -A \Rightarrow F_{dh1} = -k(0,25 - 0,1) \xrightarrow{|F_{dh1}|=6} k = 40 (N/m) \\ x = 0,05\sqrt{2} (m) \Rightarrow F_{dh2} = -40(0,25 + 0,05\sqrt{2}) = -12,83 (N) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 37. Cho cơ hệ như hình vẽ. Vật m có khối lượng 200 g được đặt trên tấm ván M dài có khối lượng 100 g. Ván nằm trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn và được nối với giá bằng một lò xo có độ cứng 10 N/m. Hệ số ma sát giữa m và M là 0,4. Ban đầu hệ đang đứng yên, lò xo không biến dạng. Kéo m bằng một lực theo phương ngang để nó chạy đều với tốc độ $u = 100 \text{ cm/s}$. Biết ván đủ dài. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Từ lúc bắt đầu chuyển động đến khi M tạm dừng lần đầu thì tốc độ trung bình của M gần giá trị nào nhất sau đây?



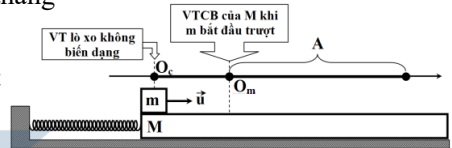
- A. 36 cm/s. B. 82 cm/s. C. 18 cm/s. D. 76 cm/s.

Hướng dẫn

* Từ O_c đến O_m cả hai vật cùng chuyển động thẳng đều với tốc độ 100 cm/s.

* Tại O_m lực đàn hồi cân bằng lực ma sát trượt

nên: $O_c O_m = \frac{F_{ms}}{k} = \frac{\mu mg}{k} = 0,08 (m)$



* Sau đó, m trượt trên M và chỉ M dao động điều hòa xung quanh VTCB mới O_m

với tốc độ cực đại $v_{\max} = 100 \text{ cm/s}$ với tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{M}} = 10 (\text{rad/s})$ nên biên

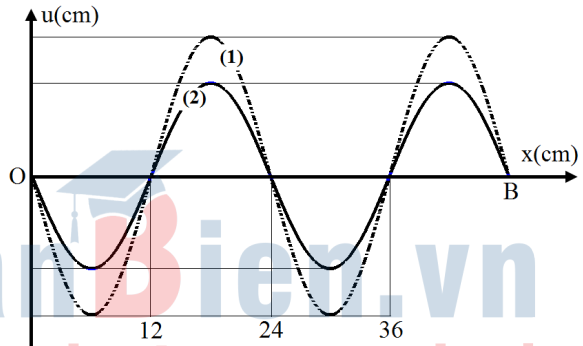
độ $A = v_{\max}/\omega = 10 \text{ cm} \Rightarrow S = O_c O_m + A = 18 \text{ cm}$.

* Thời gian chuyển động thẳng đều từ O_c đến O_m là $t_1 = O_c O_m/u = 0,08 \text{ s}$; thời gian dao động điều hòa từ O_m đến biên lần 1 là $t_2 = T/4 = \pi/20 \text{ s}$.

* Tốc độ trung bình: $v_{tb} = \frac{S}{t_1 + t_2} = \frac{18}{0,08 + \frac{\pi}{20}} = 75,9 (\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$

SÓNG CƠ MỨC CAO

Câu 38. Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 46 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi dây tại thời điểm t_1 (đường 1) và $t_2 = t_1 + 9/(8f)$ (đường 2). Tại thời điểm t_1 , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 20 cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P gần giá trị nào nhất sau đây?



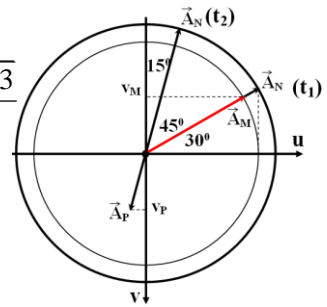
- A. 32,4 (cm/s). B. 28,1 (cm/s). C. 22,3 (cm/s). D. 20,2 (cm/s).

Hướng dẫn

* M và N dao động cùng pha và ngược pha với P.

* Bước sóng: $\lambda = 24$ cm;

* Biên độ: $A = A_b \left| \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right| \Rightarrow \begin{cases} A_M = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 4}{24} \right| = \frac{A_b \sqrt{3}}{2} \\ A_N = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 6}{24} \right| = A_b \\ A_P = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 34}{24} \right| = \frac{A_b}{2} \end{cases}$



* Góc quét: $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2\pi f \cdot \frac{9}{8f} = 2\pi + \frac{\pi}{4}$ nên tại thời điểm t_1 , véc tơ \vec{A}_M phải ở vị

trí như hình vẽ.

* Ở thời điểm t_1 , vận tốc của M: $v_M = -\omega A_M \cos 60^\circ$

* Ở thời điểm t_2 , vận tốc của P: $v_P = +\omega A_P \cos 15^\circ$

$\Rightarrow \frac{v_P}{v_M} = \frac{A_P \cos 15^\circ}{A_M \cos 60^\circ} = \frac{\sqrt{6} + 3\sqrt{2}}{6} \xrightarrow{v_M = -20} v_P = 22,3 \text{ (cm/s)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 39. 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 các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực tiểu cách xa đường trung trực của AB nhất một khoảng bằng bao nhiêu?

- A. 30,0 cm. B. 26,1 cm. C. 29,5 cm. D. 29,0 cm.

Hướng dẫn

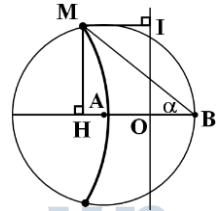
* Xét $\frac{AB}{\lambda} = 6,67 \Rightarrow$ Nếu M là cực tiểu xa đường trung trục nhất (gần A nhất) thì MB

– MA = 6,5λ ⇒ MB = 39,5 (cm).

* Xét tam giác MAB: $MA^2 = MB^2 + AB^2 - 2MA \cdot AB \cdot \cos \alpha$

⇒ $20^2 = 20^2 + 39,5^2 - 2 \cdot 20 \cdot 39,5 \cdot \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = 0,9875$

⇒ $MH = MB \cdot \cos \alpha = 36,1 (cm) \Rightarrow MI = MH - OB \approx 29 (cm)$



⇒ **Chọn D.**

Câu 40. Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng λ. Trên AB có 11 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C và D là hai điểm ở mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. M là một điểm thuộc cạnh CD và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc nhất (MA – MB = λ). Biết phần tử tại M dao động ngược pha với các nguồn. Độ dài đoạn AB với giá trị nào sau đây?

A. 4,6λ.

B. 4,4λ.

C. 4,7λ.

D. 5,3λ.

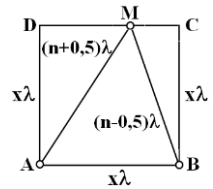
Hướng dẫn

* Vì M là cực đại bậc 1 ngược pha với nguồn nên có thể chọn:

MA = (n + 0,5)λ và MB = (n – 0,5)λ, với n là số nguyên.

* Vì trên AB chỉ có 11 cực đại nên: $5 < \frac{AB}{\lambda} < 6 \Rightarrow 5 < x < 6$

* Điều kiện của M nằm trên cạnh CD: $\begin{cases} MA = (n + 0,5) \lambda \leq x \lambda \sqrt{2} \\ MB = (n - 0,5) \lambda \geq x \lambda \end{cases}$



⇒ $x + 0,5 \leq n \leq x\sqrt{2} - 0,5 \xrightarrow{5 < x < 6} 5,5 < n < 7,98 \Rightarrow \begin{cases} n = 7 \\ n = 6 \end{cases}$

* Từ: $DC = DM + MC = \sqrt{MA^2 - DA^2} + \sqrt{MB^2 - BC^2}$

⇒ $x = \sqrt{(n + 0,5)^2 - x^2} + \sqrt{(n - 0,5)^2 - x^2} \begin{cases} n = 6 \Rightarrow x = 5,29 \\ n = 7 \Rightarrow x = 6,19 \notin (5; 6) \end{cases}$

⇒ **Chọn D.**

ChuvanBien.vn
 Chấp cánh tương lai