

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I

Môn thi: VẬT LÝ 11

CHƯƠNG 1. DAO ĐỘNG CƠ

NHÂN BIẾT: TỪ CÂU 1 - 6

Câu 1: Một chất điểm có khối lượng m , dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O với tần số góc ω , biên độ A . Lấy gốc thế năng tại O . Khi li độ là x thì thế năng W_t tính bằng biểu thức:

A. $W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$ B. $W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$ C. $W_t = \frac{1}{2}m\omega A^2$ D.

$W_t = \frac{1}{2}m\omega x^2$

Câu 2. Con lắc đơn có chiều dài ℓ dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Tần số dao động f được tính bằng biểu thức

A. $f = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ C. $f = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ D. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$

Câu 3: Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

A. Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.

B. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.

C. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

D. Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

Câu 4: Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Biên độ dao động tổng hợp A được tính bằng biểu thức

A. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1 A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$ B. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$

C. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_1 + \varphi_2)}$ D. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1 A_2 \cos(\varphi_1 + \varphi_2)}$

Câu 5: Cho vật dao động điều hòa. Gọi v là tốc độ dao động tức thời, v_m là tốc độ dao động cực đại; a là gia tốc tức thời, a_m là gia tốc cực đại. Biểu thức nào sau đây là đúng:

A. $\frac{v}{v_m} + \frac{a}{a_m} = 1$ B. $\frac{v^2}{v_m^2} + \frac{a^2}{a_m^2} = 1$ C. $\frac{v}{v_m} + \frac{a}{a_m} = 2$ D. $\frac{v^2}{v_m^2} + \frac{a^2}{a_m^2} = 2$

$\frac{v}{v_{\max}} = \cos\phi; \frac{a}{a_{\max}} = \sin\phi; \cos^2\phi + \sin^2\phi = 1$

Câu 6: Một chất điểm khối lượng m dao động điều hòa với tần số góc ω . Khi chất điểm có li độ x thì lực hồi phục F_{hp} tác dụng lên chất điểm xác định bởi biểu thức

A. $F_{hp} = -m\omega^2 x$ B. $F_{hp} = -m\omega x$ C. $F_{hp} = m\omega^2 x$ D. $F_{hp} = m\omega x$

$F_{hp} = -kx = -m\omega^2 x$

THÔNG HIỂU: TỪ CÂU 7 – 10

Câu 7. Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, vuông pha nhau có biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

- A. $|A_1 - A_2|$. B. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. C. $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$. D. $A_1 + A_2$.

Câu 8: Cho vật dao động điều hòa. Vận tốc đạt giá trị cực tiểu khi vật qua vị trí

- A. biên B. cân bằng
C. cân bằng theo chiều dương D. cân bằng theo chiều âm

$$v_{\min} = -\omega A$$

Câu 9. Cho con lắc đơn có chiều dài $l = 1\text{m}$ dao động tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là

- A. 2s. B. 4s. C. 1s. D. 6,28s.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Câu 10: Đồ thị quan hệ giữa ly độ và gia tốc là

- A. đoạn thẳng qua gốc tọa độ B. đường hình sin
C. đường elip D. đường thẳng qua gốc tọa độ

VẬN DỤNG: TỪ CÂU 11 – 19

Câu 11: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 2\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Chu kỳ và tần số dao động của vật là

- A. $T = 2$ (s) và $f = 0,5$ Hz. B. $T = 0,5$ (s) và $f = 2$ Hz
C. $T = 0,25$ (s) và $f = 4$ Hz. D. $T = 4$ (s) và $f = 0,5$ Hz.

$$\omega = 4\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T \text{ và } f$$

Câu 12 Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong 4,2 giây đầu tiên từ thời điểm $t=0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -5\text{cm}$ theo chiều dương mấy lần ?

- A. 20 lần. B. 10 lần. C. 21 lần. D. 11 lần.

$$\omega = 5\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow 4,2 \text{ s} = 10T + \frac{T}{2}$$

Tại thời điểm $t=0$, $x_0 = 5\text{cm}$ và $v > 0$; vẽ vòng tròn lượng giác ta thấy trong một chu kỳ chất điểm qua $x = -5\text{cm}$ theo chiều dương 1 lần, 10 T qua $x = -5$ theo chiều dương 10 lần, sau 10 T chất điểm qua $x = 5\text{cm}$ theo chiều dương, thêm $T/2$ nữa chất điểm qua $x = -5$ ngược chiều dương \Rightarrow chọn B

Câu 13: Ba dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = 4 \cos(\pi t - \pi/2)$ (cm), $x_2 = 6 \cos(\pi t + \pi/2)$ (cm) và $x_3 = 2 \cos(\pi t)$ (cm). Dao động tổng hợp của 3 dao động này có biên độ và pha ban đầu là

- A. $2\sqrt{2}$ cm; $\pi/4$ rad B. $2\sqrt{3}$ cm; $-\pi/4$ rad C. 12cm; $+\pi/2$ rad D. 8cm; $-\pi/2$ rad

$$\text{Dùng máy tính cầm tay bấm } 4\angle\frac{-\pi}{2} + 6\angle\frac{\pi}{2} + 2\angle 0; \text{ shift}, 2, 3 = 2\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{4}$$

Câu 14: Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

- A. 7,2 J. B. **$3,6 \cdot 10^{-4}$ J.** C. $7,2 \cdot 10^{-4}$ J. D. 3,6 J.

$$w = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

Câu 15. Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là $l = 100$ cm, dao động nhỏ tại nơi có $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Tính thời gian để con lắc thực hiện được 9 dao động ?

- A. **18s.** B. 9s. C. 36s. D. 4,5s.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\text{s} \Rightarrow t = 9T = 18\text{s}$$

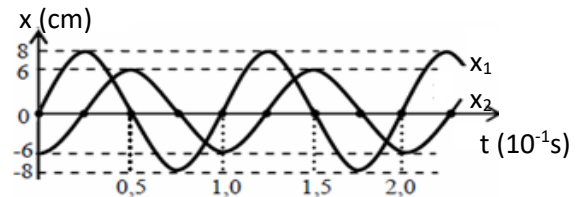
Câu 16: Một chất điểm đang dao động điều hòa trên một đoạn thẳng. Trên đoạn thẳng đó có năm điểm theo đúng thứ tự M, N, O, P và Q với O là vị trí cân bằng. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M, N, O, P và Q (tốc độ tại M và Q bằng 0). Chu kỳ bằng

- A. 0,3 s. B. **0,4 s.** C. 0,2 s. D. 0,1 s.

Vẽ vòng tròn lượng giác ta thấy $0,05\text{s} = T/8 \Rightarrow T = 0,4\text{s}$

Câu 17: Cho hai dao động điều hòa với li độ x_1 và x_2 có đồ thị như hình vẽ. Tổng tốc độ của hai dao động ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất là

- A. 280π cm/s. B. **200π cm/s.**
C. 140π cm/s. D. 100π cm/s.



$$T = 0,1\text{s}; \omega = 20\pi \text{ rad/s};$$

$$x_1 = 8 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}; \quad x_2 = 6 \cos(2\pi t - \pi) \text{ cm}; \quad x = x_1 + x_2 \quad \text{có}$$

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow v_{\max} = \omega A$$

Câu 18: Một vật dao động điều hòa. Khi vận tốc của vật là v_1 thì gia tốc của vật là a_1 , khi vận tốc của vật là v_2 thì gia tốc của vật là a_2 . Tần số góc là

- A. $\omega = 2\pi \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{a_2^2 - a_1^2}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{a_2^2 - a_1^2}}$ C. $\omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$ D. $\omega = 2\pi \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

$$\text{Áp dụng công thức } \frac{a_1^2}{\omega^4} + \frac{v_1^2}{\omega^2} = \frac{a_2^2}{\omega^4} + \frac{v_2^2}{\omega^2}$$

Câu 19. Một chiếc xe máy chạy trên đường lát gạch, cứ cách khoảng 5m thì có một cái rãnh nhỏ. Khi xe chạy thẳng đều với vận tốc 20m/s thì xe bị xóc mạnh nhất. Tần số riêng của xe là :

A. 0,25 Hz

B. 4 Hz

C. 0,4 Hz

D. 40 Hz

Xe bị xóc mạnh nhất khi $T = \frac{S}{v} = 0,25s \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 4Hz$

VẬN DỤNG CAO: TỪ CÂU 20 – 21

Câu 20: Cho 3 vật dao động điều hòa cùng biên độ $A = 5 \text{ cm}$, với tần số lần lượt là f_1, f_2 và f_3 . Biết rằng tại mọi thời điểm, li độ và vận tốc của các vật liên hệ với nhau bằng biểu thức $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$. Tại thời điểm t , các vật cách vị trí cân bằng của chúng những đoạn lần lượt là $3 \text{ cm}, 2 \text{ cm}$ và x_0 . Giá trị của x_0 **gần giá trị nào nhất** sau đây ?

A. 2 cm

B. 1 cm

C. 3 cm

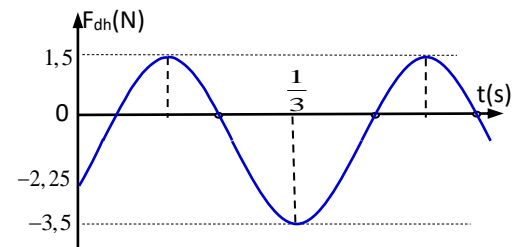
D. 4 cm

$\left(\frac{x}{v}\right)' = \frac{v^2 - a \cdot x}{v^2} = 1 + \cos^2 \varphi = \frac{1}{\sin^2 \varphi}; \cos \varphi = \frac{x}{A}$; lấy đạo hàm hai vế $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$

$\frac{1}{\sin^2 \varphi_1} + \frac{1}{\sin^2 \varphi_2} = \frac{1}{\sin^2 \varphi_3} \Leftrightarrow \frac{1}{1 - \cos^2 \varphi_1} + \frac{1}{1 - \cos^2 \varphi_2} = \frac{1}{1 - \cos^2 \varphi_3}$

$\Rightarrow \cos \varphi_3 = 0,798 \Rightarrow x_3 = 3,989 \text{ cm}$ chọn D

Câu 21: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Biết trục OX thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với VTCB. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Viết phương trình dao động của vật?



A. $x = 8 \cdot \cos(4\pi t + \pi/3) \text{ cm}$. B. $x = 8 \cdot \cos(4\pi t - \pi/3) \text{ cm}$.

C. $x = 10 \cos(5\pi t + \pi/3) \text{ cm}$. D. $x = 10 \cdot \cos(5\pi t - 2\pi/3) \text{ cm}$.

Từ đồ thị ta thấy $F_{max} = \frac{1,5 + 3,5}{2} = 2,5 \text{ N}$; phương trình lực đàn hồi có dạng $F = a + 2,5 \cos(\omega t + \varphi) \text{ N}$.

Tại thời điểm ban đầu $t=0$ ta có $-2,25 = a + 2,5 \cos \varphi$;

mà $a = 2,5 - 3,5 = -1 \Rightarrow -2,25 = -1 + 2,5 \cos \varphi \Rightarrow \varphi = \pm \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$;

$A = \frac{F_{max}}{k} = \frac{2,5}{25} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \Rightarrow X = -\frac{F}{k} = 0,04 - 0,1 \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \text{ m} = 4 + 10 \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3} + \pi) \text{ (cm)}$

$\Rightarrow X - 4 = x = 10 \cos(5\pi t + \pi/3) \text{ cm}$

CHƯƠNG 2. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

NHẬN BIẾT: TỪ CÂU 22 - 27

Câu 22: Sóng dọc là sóng

A. có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng

B. có phương dao động trùng với phương truyền sóng

C. là sóng truyền dọc theo sợi dây

D. là sóng truyền theo phương ngang

Câu 23: Bước sóng là

A. quãng đường sóng truyền được trong một chu kỳ

B. quãng đường sóng truyền được trong nguyên lần chu kỳ

C. khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động ngược pha

D. khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha

Câu 24: Một nguồn sóng có có phương trình $u = A \cos(\omega t + \varphi)$ lan truyền với bước sóng λ . Tại điểm M cách nguồn sóng một đoạn x có phương trình sóng là

A. $u = A \cos(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda})$

B. $u = A \cos(\omega t + \varphi + \frac{2\pi x}{\lambda})$

C. $u = A \cos(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \lambda}{x})$

D. $u = A \cos(\omega t + \varphi + \frac{2\pi \lambda}{x})$

Câu 25: Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa 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.

Câu 26: Sợi dây đàn hồi có một đầu cố định, một đầu tự do, chiều dài ℓ . Để sóng dừng với bước sóng λ xảy ra trên sợi dây này thì

A. $\ell = k \frac{\lambda}{2}$ ($k \in \mathbb{N}$)

B. $\ell = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ ($k \in \mathbb{N}$)

C. $\ell = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$ ($k \in \mathbb{N}$)

D. $\ell = k\lambda$ ($k \in \mathbb{N}$)

Câu 27: Đơn vị đo cường độ âm là

A. Oát trên mét (W/m).

B. Ben (B).

C. Niutơn trên mét vuông (N/m²).

D. Oát trên mét vuông (W/m²).

THÔNG HIỂU: TỪ CÂU 28 – 31

Câu 28: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Sóng cơ lan truyền được trong chân không.

B. Sóng cơ lan truyền được trong chất rắn.

C. Sóng cơ lan truyền được trong chất khí.

D. Sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng.

Sóng cơ không truyền được trong chân không

Câu 29. Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ . Khoảng cách giữa 1 bụng và 1 nút sóng cạnh nhau là

A. 2λ

B. λ

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

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

Câu 30: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Trong mỗi môi trường, âm truyền với một tốc độ xác định

B. cường độ âm, mức cường độ âm là đặc trưng sinh lý của sóng âm

C. tần số của sóng âm bằng tần số dao động của các phần tử và là đặc trưng vật lý của sóng âm

D. độ cao, độ to, âm sắc là các đặc trưng sinh lý của sóng âm

Câu 31: Một sóng âm có dạng hình cầu được phát ra từ nguồn có công suất P. Tại một điểm cách nguồn một khoảng d có cường độ âm là I. Hệ thức đúng là

A. $I = \frac{2P}{\pi d^2}$

B. $I = \frac{P}{\pi d^2}$

C. $I = \frac{P}{2\pi d^2}$

D. $I = \frac{P}{4\pi d^2}$

$$I = \frac{w}{S.t} = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

VẬN DỤNG: TỪ CÂU 32 – 38

Câu 32: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

A. 3 nút và 2 bụng.

B. 7 nút và 6 bụng.

C. 9 nút và 8 bụng.

D. 5 nút và 4 bụng.

$$\lambda = \frac{v}{f} = 0,5m = 50cm \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 25cm ; AB=100cm=4.25 \Rightarrow AB = 4 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 4 \text{ bụng, } 5 \text{ nút}$$

Câu 33. Một sóng dừng trên một sợi dây có dạng $u = 2\sin(\frac{\pi}{4}x)\cos(20\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm), trong đó u là li độ tại thời điểm t của một phần tử M trên dây mà vị trí cân bằng của nó cách nút O một khoảng x (x đo bằng cm, t đo bằng giây). Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 cm/s. Tại điểm cách nút 0,5 cm sóng có biên độ là 2cm. Độ lớn của a là:

A. 80 cm/s.

B. 60 cm/s.

C. 40 cm/s.

D. 20 cm/s.

Câu này không biết tác giả định hỏi về cái gì?

Câu 34: Một sóng âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s và bước sóng 34 cm. Tần số của sóng âm này là

A. 500 Hz

B. 2000 Hz

C. 1000 Hz

D. 1500 Hz

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

Câu 35. Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-5} W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

A. 50 dB.

B. 60 dB.

C. 70 dB.

D. 80 dB.

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Câu 36. Một sóng cơ lan truyền từ nguồn O, dọc theo trục Ox với biên độ sóng không đổi, chu kỳ sóng T và bước sóng λ . Biết rằng tại thời điểm $t = 0$, phần tử tại O qua vị trí cân bằng theo chiều dương và tại thời điểm $t = \frac{5T}{6}$ phần tử tại điểm M cách O một đoạn $d = \frac{\lambda}{6}$ có li độ là -2 cm. Biên độ sóng là

A. $\frac{4}{\sqrt{3}}$ (cm).

B. $2\sqrt{2}$ (cm).

C. $2\sqrt{3}$ (cm).

D. 4 (cm)

$$u_o = a \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right); u_M = a \cos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) \Rightarrow -2 = a \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{5T}{6} - \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{6}\right) \Rightarrow a = 4 \text{ cm}$$

Câu 37: Một sóng dừng trên dây với λ . N là một nút sóng. Hai điểm M_1 và M_2 ở về 2 phía của N có VTCB cách N những đoạn là $NM_1 = \frac{\lambda}{3}; NM_2 = \frac{\lambda}{6}$. Tỉ số li độ (khác 0) của M_1 và M_2 là :

- A. $\frac{u_1}{u_2} = 1$ B. $\frac{u_1}{u_2} = -1$ C. $\frac{u_1}{u_2} = \sqrt{3}$ D. $\frac{u_1}{u_2} = -\sqrt{3}$

$$u = 2a \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}x\right) \cos\phi \Rightarrow \frac{u_1}{u_2} = \frac{\sin\left(\frac{2\pi x_1}{\lambda}\right) \cos\phi_1}{\sin\left(\frac{2\pi x_2}{\lambda}\right) \cos\phi_2} = -\frac{\sin\left(\frac{2\pi x_1}{\lambda}\right)}{\sin\left(\frac{2\pi x_2}{\lambda}\right)} = -\frac{\sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}\left(\frac{\lambda}{2} - \frac{\lambda}{3}\right)\right)}{\sin\left(\frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{6}\right)} = -1$$

Câu 38. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số 15Hz và cùng pha. Tại một điểm M cách nguồn A và B những khoảng $d_1 = 16 \text{ cm}$ và $d_2 = 20 \text{ cm}$, sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 24cm/s B. 48cm/s C. 72cm/s D. 34cm/s

Vì tại M sóng có biên độ cực tiểu $d_2 - d_1 = (k + 0,5)\lambda$;

Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại ta lấy $k=2$

$$\Rightarrow 20 - 16 = 2,5\lambda \Rightarrow \lambda = 1,6 \text{ cm} \Rightarrow v = \lambda f = 24 \text{ cm/s}$$

VẬN DỤNG CAO: TỪ CÂU 39 – 40

Câu 39: Hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 trên mặt nước cách nhau 10 cm dao động theo phương trình $u_{S_1} = u_{S_2} = 2 \cos 40\pi t$ (cm). Xét điểm M trên mặt nước cách S_1, S_2 những đoạn tương ứng là $d_1 = 4,2 \text{ cm}$ và $d_2 = 9 \text{ cm}$. Coi biên độ sóng không đổi và tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $v = 32 \text{ cm/s}$. Giữ nguyên tần số f và các vị trí S_1, M . Muốn điểm M nằm trên đường cực tiểu giao thoa thì phải dịch chuyển nguồn S_2 dọc theo phương S_1S_2 chiều lại gần S_1 từ vị trí ban đầu một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,42 cm. B. 0,89 cm. C. 0,36 cm. D. 0,6 cm.

$$f = 20 \text{ Hz}; \lambda = \frac{v}{f} = 1,6 \text{ cm}; \text{ trước dịch chuyển ta có } (9 - 4,2)/1,6 = 3 \Rightarrow \text{điểm M nằm trên đường cực}$$

đại ứng với $k=3 \Rightarrow$ để điểm M nằm trên đường cực tiểu giao thoa thì dịch chuyển nguồn S_2 dọc theo S_1S_2 về phía nguồn S_1 một khoảng nhỏ nhất tương ứng với $d_2 - d_1 = (k + 0,5)\lambda$; d_2 giảm nên chọn $k=2$, vị trí S_1 và M vẫn giữ nguyên nên ta có $d_1 = 4,2 \text{ cm} \Rightarrow$ sau dịch chuyển ta có $d_2 = 4,2 + 2,5 \cdot 1,6 = 8,2 \text{ cm}$.

$$\text{Trước dịch chuyển ta có } 9^2 = 10^2 + 4,2^2 - 2 \cdot 10 \cdot 4,2 \cos\alpha \Rightarrow \alpha = 64,13^\circ$$

Sau dịch chuyển ta có $8,2^2 = X^2 + 4,2^2 - 2 \cdot X \cdot 4,2 \cos\alpha \Rightarrow X = 9,1098 \text{ cm} \Rightarrow$ khoảng dịch chuyển là $10 \text{ cm} - 9,1098 \text{ cm} = 0,8902 \text{ cm}$

Câu 40. M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4 cm, dao động tại N cùng pha với dao động tại M. Biết $MN = 2NP = 20 \text{ cm}$ và tần số góc dao động của sóng là 10 rad/s. Tính tốc độ dao động của điểm bụng khi dây có dạng một đoạn thẳng.

- A. 40 cm/s B. 60 cm/s C. 80 cm/s D. 40, 3 cm/s

Dao động tại N cùng pha với dao động tại M, nên M và N ở cùng trong một bụng sóng, P ở bụng bên kia của nút sóng; $MN = 2NP \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 2MN = 40\text{cm}$; tốc độ dao động của điểm bụng khi dây có dạng một đoạn thẳng, phần tử vật chất qua vị trí cân bằng nên tốc độ là lớn nhất $v_{\max} = \omega 2a = 80\text{cm/s}$.