

## ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN TỈNH LÀO CAI 2023-2024

**Câu 1[NB]** Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
- B. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
- C. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

**Câu 2[NB]** Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kì dao động riêng của con lắc này là

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

**Câu 3[NB]** Tại một nơi trên mặt đất có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên  $\ell$ ; độ cứng  $k$  và vật nhỏ khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ . Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.  $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$
- B.  $\omega = \sqrt{\frac{\ell}{g}}$
- C.  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
- D.  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 4[NB]** Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

- A. Vận tốc truyền sóng không đổi
- B. Tần số tăng
- C. chu kì của nó tăng:
- D. tần số của nó không thay đổi.

**Câu 5[NB]** Cơ năng của con lắc lò xo dao động điều hoà được tính theo công thức:

- A.  $W = k \cdot \Delta l^2$
- B.  $W = \frac{1}{2} k A^2$
- C.  $W = \frac{1}{2} k \cdot x^2$
- D.  $W = \frac{1}{2} m v^2$

**Câu 6[NB]** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

- A. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.
- B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.
- C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.
- D. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

**Câu 7[NB]** Một vật dao động điều hòa. Đại lượng nào sau đây không biến thiên điều hoà theo thời gian?

- A. tần số góc
- B. gia tốc
- C. li độ
- D. vận tốc

**Câu 8[NB]** 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

**Câu 9[NB]** Tính chất chuyển động của vật dao động điều hòa khi đi từ vị trí cân bằng ra biên là:

- A. chậm dần.
- B. nhanh dần đều
- C. nhanh dần
- D. chậm dần đều

**Câu 10[NB]** Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là:

- A. Độ lệch pha.
- B. Chu kỳ:
- C. Bước sóng.
- D. Vận tốc truyền sóng.

- Câu 11[NB]** Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox với chu kì T. Khoảng thời gian để sóng truyền được quãng đường bằng một bước sóng là  
**A.** T.                                      **B.** 0,5 T.  
**C.** 2 T.                                      **D.** 4 T.
- Câu 12[NB]** Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là  $\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}$ . Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng  
**A.**  $\frac{\pi}{12}$ .                                      **B.**  $-\frac{\pi}{2}$   
**C.**  $\frac{\pi}{4}$ .                                      **D.**  $\frac{\pi}{6}$ .
- Câu 13[NB]** Một chất điểm có khối lượng m đang dao động điều hòa. Khi chất điểm có vận tốc v thì động năng của nó là  
**A.**  $\frac{vm^2}{2}$ .                                      **B.**  $vm^2$ .  
**C.**  $\frac{mv^2}{2}$ .                                      **D.**  $mv^2$ .
- Câu 14[NB]** Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox. Hệ thức liên hệ giữa chu kì và tần số của sóng là  
**A.**  $T = 2\pi f$ :                                      **B.**  $T = \frac{1}{f}$ .  
**C.**  $T = f$ .                                      **D.**  $T = \frac{2\pi}{f}$ .
- Câu 15[NB]** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A\cos\omega t$ . Nếu chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian  $t = 0$  là lúc vật  
**A.** ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox.  
**B.** ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox.  
**C.** qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.  
**D.** qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox.
- Câu 16[NB]** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 12 cm. Dao động này có biên độ là  
**A.** 3 cm.                                      **B.** 24 cm.  
**C.** 12 cm.                                      **D.** 6 cm.
- Câu 17[NB]** Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại khi ở vị trí  
**A.** biên âm.                                      **B.** biên dương  
**C.** cân bằng                                      **D.** Cả A và B đúng
- Câu 18[NB]** Một sóng hình sin đang lan truyền trong một môi trường. Các phần tử môi trường ở hai điểm nằm trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động  
**A.** lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ .                                      **B.** cùng pha nhau.  
**C.** lệch pha nhau  $\frac{\pi}{4}$ .                                      **D.** ngược pha nhau.
- Câu 19[NB]** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  ( $A > 0$ ). Biên độ dao động của vật là  
**A.** A                                      **B.**  $\varphi$   
**C.** x.                                      **D.**  $\omega$ .
- Câu 20[NB]** Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường  
**A.** Trùng với phương truyền sóng.  
**B.** Là phương ngang.  
**C.** Vuông góc với phương truyền sóng.  
**D.** Là phương thẳng đứng.
- Câu 21[NB]** Chu kì dao động là  
**A.** số dao động vật thực hiện trong 1 giây.  
**B.** khoảng thời gian ngắn để trở lại vị trí đầu.  
**C.** khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái đầu

D. khoảng thời gian để vật đi từ vị biên âm đến vị trí biên dương.

**Câu 22[NB]** Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình  $u = A\cos\omega t$ . Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

- A. một số nguyên lần nửa bước sóng.
- B. một số lẻ lần nửa bước sóng.
- C. một số nguyên lần bước sóng.
- D. một số lẻ lần bước sóng.

**Câu 23[NB]** Một sóng cơ học có tần số  $f$  lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với tốc độ  $v$ , khi đó bước sóng được tính theo công thức

- A.  $\lambda = 2v/f$ .
- B.  $\lambda = 2vf$ .
- C.  $\lambda = vf$ .
- D.  $\lambda = v/f$

**Câu 24[NB]** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = 3\sqrt{3}\cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm và  $x_2 = A_2\cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm ( $A_2 > 0$ ,  $t$  tính theo s). Tại  $t = 0$ , gia tốc của vật có độ lớn  $900 \text{ cm/s}^2$ . Biên độ dao động của vật là

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

**Câu 25[NB]** Một con lắc đơn có chiều dài 80 cm đang dao động cưỡng bức với biên độ góc nhỏ, tại nơi có  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi có cộng hưởng, con lắc dao động điều hòa với chu kỳ là

- A. 0,56 s
- B. 0,97 s
- C. 1,39 s
- D. 1,78 s

**Câu 26[TH]** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 30 m/s
- B. 15 m/s.
- C. 25 m/s
- D. 12 m/s

**Câu 27[TH]** Hai điểm M, N cùng nằm trên một hướng truyền sóng và cách nhau một phần ba bước sóng. Biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của phần tử tại M là 3 cm thì li độ dao động của phần tử tại N là  $-3$  cm. Biên độ sóng bằng

- A.  $3\sqrt{2}$  cm.
- B. 6 cm.
- C.  $2\sqrt{3}$  cm.
- D. 3 cm.

**Câu 28[TH]** Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục  $Ox$  với phương trình  $u = \cos(20t - 4x)$ (cm) ( $x$  tính bằng mét,  $t$  tính bằng giây). Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng

- A. 50 cm/s.
- B. 4 m/s.
- C. 40 cm/s
- D. 5 m/s.

**Câu 29[TH]** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a\cos 50\pi t$  ( $t$  tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

- A. 7 và 6
- B. 9 và 10
- C. 7 và 8
- D. 9 và 8

**Câu 30[TH]** Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình  $u = 4\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (cm). Biết dao động tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là  $\frac{\pi}{3}$ . Tốc độ truyền của sóng đó là:

- A. 1,5 m/s.
- B. 2,0 m/s:
- C. 1,0 m/s
- D. 6,0 m/s

**Câu 31[TH]** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo có độ cứng  $20 \text{ N/m}$  dao động điều hòa với chu kỳ  $2 \text{ s}$ . Khi pha dao động là  $\frac{\pi}{2}$  thì vận tốc của vật là  $-20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khi vật qua vị trí có li độ  $3\pi \text{ cm}$  thì động năng của con lắc là

- A.  $0,03 \text{ J}$ .                      B.  $0,36 \text{ J}$ .  
C.  $0,18 \text{ J}$ .                      D.  $0,72 \text{ J}$

**Câu 32[TH]** Một vật dao động theo phương trình:  $x = 10\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$ . Biên độ dao động của vật là:

- A.  $4\pi \text{ (cm)}$                       B.  $10 \text{ (cm)}$   
C.  $4\pi t + \frac{\pi}{3} \text{ (cm)}$               D.  $\frac{\pi}{3} \text{ (cm)}$

**Câu 33[TH]** Theo phương pháp giản đồ Fre-nen, một dao động điều hòa có phương trình  $x = 4\cos 8\pi t \text{ (cm)}$  ( $t$  tính bằng s) được biểu diễn bằng vector quay  $\overline{OM}$ . Tốc độ góc của  $\overline{OM}$  là

- A.  $4\pi \text{ rad/s}$ .                      B.  $8\pi \text{ rad/s}$ .  
C.  $4 \text{ rad/s}$ .                      D.  $8 \text{ rad/s}$ .

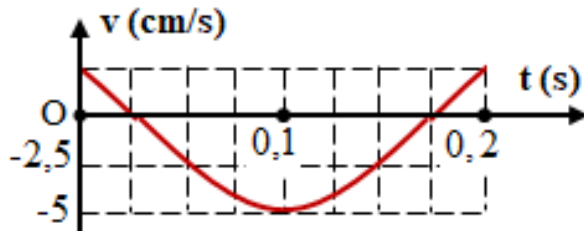
**Câu 34[TH]** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1 \text{ rad}$  ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc  $m = 50 \text{ g}$ . Lực kéo về tác dụng vào vật có giá trị cực đại là

- A.  $0,05 \text{ N}$ .                      B.  $0,025 \text{ N}$ .  
C.  $0,5 \text{ N}$ .                      D.  $0,25 \text{ N}$ .

**Câu 35[TH]** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $10 \text{ N/m}$ , dao động điều hòa với chu kỳ riêng  $1 \text{ s}$ . Khối lượng của vật là

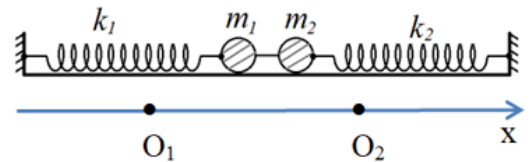
- A.  $250 \text{ g}$                       B.  $150 \text{ g}$   
C.  $100 \text{ g}$ .                      D.  $200 \text{ g}$

**Câu 36[TH]** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là



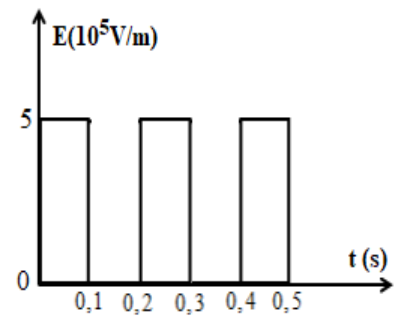
- A.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$ .  
B.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$   
C.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$ .  
D.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$

**Câu 37[VDC]** Cho một hệ cơ học đặt trên mặt phẳng ngang không ma sát như hình vẽ. Hai lò xo lý tưởng có độ cứng lần lượt là  $k_1 = 20 \text{ N/m}$ ,  $k_2 = 30 \text{ N/m}$ ; Các vật nhỏ có khối lượng  $m_1 = 200 \text{ g}$ ,  $m_2 = 300 \text{ g}$ ; Dây nối 2 vật nhẹ, không giãn. Ban đầu hệ cân bằng, các vật nằm yên thì tổng độ giãn của 2 lò xo là  $20 \text{ cm}$  và khoảng cách giữa hai vật là  $5 \text{ cm}$ . Cắt dây nối hai vật để 2 vật dao động điều hòa. Kể từ lúc cắt dây đến khi tốc độ tương đối của hai vật bằng  $100 \text{ cm/s}$  lần thứ nhất thì khoảng cách giữa chúng gần với giá trị nào sau đây nhất?



- A.  $15 \text{ cm}$ .                      B.  $35 \text{ cm}$ .  
C.  $5,89 \text{ cm}$ .                      D.  $7,68 \text{ cm}$ .

**Câu 38[VDC]** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g, mang điện  $q = +2\mu\text{C}$  và lò xo nhẹ cách điện có độ cứng 100 N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang cách điện, không ma sát. Hệ thống đặt trong một điện trường đều nằm ngang dọc theo trục của lò xo có hướng theo chiều từ đầu cố định đến đầu gắn vật, độ lớn cường độ điện trường biến đổi theo thời gian được biểu diễn như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vào thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ) vật được thả nhẹ tại vị trí lò xo giãn một đoạn 5 cm. Tính từ lúc thả đến khi lò xo về trạng thái có chiều dài tự nhiên lần thứ 3 thì vật đi được quãng đường là



- A. 16 cm                      B. 25 cm  
C. 17 cm                      D. 20 cm.

**Câu 39[VDT]** Một con lắc đơn có chiều dài  $l = 1$  m được kích thích dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$ . Ban đầu đưa vật đến vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  $\alpha = 0,04$  rad rồi truyền cho nó vận tốc ban đầu  $v_0 = 4\sqrt{30} \frac{cm}{s}$  theo phương vuông góc với dây treo hướng ra xa vị trí cân bằng. Kể từ thời điểm ban đầu, quãng đường mà vật đi được cho đến khi nó đổi chiều lần thứ hai là

- A. 25 cm.                      B. 15 cm.  
C. 10 cm.                      D. 20 cm.

**Câu 40[VDT]** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B ( $AB = 16$  cm) dao động cùng biên độ, cùng tần số 25 Hz, cùng pha, coi biên độ sóng không đổi. Biết tốc độ truyền sóng là 80 cm/s. Xét các điểm ở mặt chất lỏng nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại B, dao động với biên độ cực đại, điểm cách B xa nhất và gần nhất lần lượt bằng.

- A. 39,6 m và 3,6 cm.      B. 38,4 cm và 3,6 cm.  
C. 80 cm và 1,69 cm.      D. 79,2 cm và 1,69 cm.

## ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN TỈNH LÀO CAI 2023-2024

**Câu 1[NB]** Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
- B. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
- C. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 2[NB]** Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kì dao động riêng của con lắc này là

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

**Hướng dẫn**

$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ . **Chọn C**

**Câu 3[NB]** Tại một nơi trên mặt đất có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên  $\ell$ ; độ cứng  $k$  và vật nhỏ khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ . Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.  $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$
- B.  $\omega = \sqrt{\frac{\ell}{g}}$
- C.  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
- D.  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

**Câu 4[NB]** Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

- A. Vận tốc truyền sóng không đổi
- B. Tần số tăng
- C. chu kì của nó tăng:
- D. tần số của nó không thay đổi.

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

**Câu 5[NB]** Cơ năng của con lắc lò xo dao động điều hoà được tính theo công thức:

- A.  $W = k \cdot \Delta l^2$
- B.  $W = \frac{1}{2} k A^2$
- C.  $W = \frac{1}{2} k \cdot x^2$
- D.  $W = \frac{1}{2} m v^2$

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 6[NB]** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

- A. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.
- B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.
- C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.
- D. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

**Hướng dẫn**

Khi qua vtcb thì  $T - P = ma_n > 0$ . **Chọn C**

**Câu 7[NB]** Một vật dao động điều hòa. Đại lượng nào sau đây không biến thiên điều hoà theo thời gian?

- A. tần số góc
- B. gia tốc
- C. li độ
- D. vận tốc

### Hướng dẫn

Tần số góc không đổi. **Chọn A**

**Câu 8[NB]** 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

**Chọn D**

**Câu 9[NB]** Tính chất chuyển động của vật dao động điều hòa khi đi từ vị trí cân bằng ra biên là:

- A. chậm dần.
- B. nhanh dần đều
- C. nhanh dần
- D. chậm dần đều

### Hướng dẫn

**Chọn A**

**Câu 10[NB]** Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là:

- A. Độ lệch pha.
- B. Chu kỳ.
- C. Bước sóng.
- D. Vận tốc truyền sóng.

### Hướng dẫn

**Chọn C**

**Câu 11[NB]** Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox với chu kì T. Khoảng thời gian để sóng truyền được quãng đường bằng một bước sóng là

- A. T.
- B. 0,5 T.
- C. 2 T.
- D. 4 T.

### Hướng dẫn

**Chọn A**

**Câu 12[NB]** Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là  $\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}$ . Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng

- A.  $\frac{\pi}{12}$ .
- B.  $-\frac{\pi}{2}$
- C.  $\frac{\pi}{4}$ .
- D.  $\frac{\pi}{6}$ .

### Hướng dẫn

$$\varphi = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} = \frac{\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}}{2} = \frac{\pi}{12}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 13[NB]** Một chất điểm có khối lượng m đang dao động điều hòa. Khi chất điểm có vận tốc v thì động năng của nó là

- A.  $\frac{vm^2}{2}$ .
- B.  $vm^2$ .
- C.  $\frac{mv^2}{2}$ .
- D.  $mv^2$ .

### Hướng dẫn

$$W_d = \frac{mv^2}{2}. \text{ Chọn C}$$

**Câu 14[NB]** Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox. Hệ thức liên hệ giữa chu kì và tần số của sóng là

- A.  $T = 2\pi f$ :
- B.  $T = \frac{1}{f}$ .
- C.  $T = f$ .
- D.  $T = \frac{2\pi}{f}$ .

### Hướng dẫn

#### Chọn B

**Câu 15[NB]** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A\cos\omega t$ . Nếu chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian  $t = 0$  là lúc vật

- A. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox.
- B. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox.
- C. qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.
- D. qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox.

### Hướng dẫn

$x = A$ . Chọn B

**Câu 16[NB]** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 12 cm. Dao động này có biên độ là

- A. 3 cm.
- B. 24 cm.
- C. 12 cm.
- D. 6 cm.

### Hướng dẫn

$A = \frac{L}{2} = \frac{12}{2} = 6\text{cm}$ . Chọn D

**Câu 17[NB]** Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại khi ở vị trí

- A. Biên âm
- B. biên dương
- C. Cả A và B đúng
- D. cân bằng

### Hướng dẫn

#### Chọn C

**Câu 18[NB]** Một sóng hình sin đang lan truyền trong một môi trường. Các phần tử môi trường ở hai điểm nằm trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động

- A. lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ .
- B. cùng pha nhau.
- C. lệch pha nhau  $\frac{\pi}{4}$ .
- D. ngược pha nhau.

### Hướng dẫn

#### Chọn B

**Câu 19[NB]** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  ( $A > 0$ ). Biên độ dao động của vật là

- A. A
- B.  $\varphi$
- C. x.
- D.  $\omega$ .

### Hướng dẫn

#### Chọn A

**Câu 20[NB]** Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

- A. Trùng với phương truyền sóng.
- B. Là phương ngang.
- C. Vuông góc với phương truyền sóng.
- D. Là phương thẳng đứng.

### Hướng dẫn

#### Chọn A

**Câu 21[NB]** Chu kì dao động là

- A. số dao động vật thực hiện trong 1 giây.
- B. khoảng thời gian ngắn để trở lại vị trí đầu.
- C. khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái đầu
- D. khoảng thời gian để vật đi từ vị biên âm đến vị trí biên dương.

### Hướng dẫn

#### Chọn C

**Câu 22[NB]** Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình  $u = A\cos\omega t$ . Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng



- A. một số nguyên lần nửa bước sóng.
- B. một số lẻ lần nửa bước sóng.
- C. một số nguyên lần bước sóng.
- D. một số lẻ lần bước sóng.

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 23[NB]** Một sóng cơ học có tần số  $f$  lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với tốc độ  $v$ , khi đó bước sóng được tính theo công thức

- A.  $\lambda = 2v/f$ .
- B.  $\lambda = 2vf$ .
- C.  $\lambda = vf$ .
- D.  $\lambda = v/f$

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

**Câu 24[NB]** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = 3\sqrt{3}\cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm và  $x_2 = A_2\cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm ( $A_2 > 0$ ,  $t$  tính theo s). Tại  $t = 0$ , gia tốc của vật có độ lớn  $900 \text{ cm/s}^2$ . Biên độ dao động của vật là

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

**Hướng dẫn**

Tại  $t = 0$  thì  $x = x_1 + x_2 = 3\sqrt{3}\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + A_2\cos\frac{\pi}{6} = \frac{A_2\sqrt{3}}{2}$

$|a| = \omega^2|x| \Rightarrow 900 = 10^2 \cdot \frac{A_2\sqrt{3}}{2} \Rightarrow A_2 = 6\sqrt{3} \text{ cm}$

$x = x_1 + x_2 = 3\sqrt{3}\angle\frac{-\pi}{2} + 6\sqrt{3}\angle\frac{\pi}{6} = 9\angle 0 \Rightarrow A = 9 \text{ cm}$ . **Chọn B**

**Câu 25[NB]** Một con lắc đơn có chiều dài 80 cm đang dao động cưỡng bức với biên độ góc nhỏ, tại nơi có  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi có cộng hưởng, con lắc dao động điều hòa với chu kì là

- A. 0,56 s
- B. 0,97 s
- C. 1,39 s
- D. 1,78 s

**Hướng dẫn**

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,8}{10}} \approx 1,78 \text{ s}$ . **Chọn D**

**Câu 26[TH]** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 30 m/s
- B. 15 m/s.
- C. 25 m/s
- D. 12 m/s

**Hướng dẫn**

$4\lambda = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,125 \text{ m}$

$v = \lambda f = 0,125 \cdot 120 = 15 \text{ m/s}$ . **Chọn B**

**Câu 27[TH]** Hai điểm M, N cùng nằm trên một hướng truyền sóng và cách nhau một phần ba bước sóng. Biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của phần tử tại M là 3 cm thì li độ dao động của phần tử tại N là  $-3$  cm. Biên độ sóng bằng

- A.  $3\sqrt{2}$  cm.
- B. 6 cm.
- C.  $2\sqrt{3}$  cm.
- D. 3 cm.

**Hướng dẫn**

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$$

$$x_M = A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \Rightarrow 3 = A \sin \frac{\pi}{3} \Rightarrow A = 2\sqrt{3} \text{ cm. Chọn C}$$

**Câu 28[TH]** Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục  $Ox$  với phương trình  $u = \cos(20t - 4x)$  (cm) ( $x$  tính bằng mét,  $t$  tính bằng giây). Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng

- A. 50 cm/s.                      B. 4 m/s.  
C. 40 cm/s                      D. 5 m/s.

**Hướng dẫn**

$$\frac{2\pi}{\lambda} = 4 \Rightarrow \lambda = 0,5\pi \text{ (m)}$$

$$v = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 0,5\pi \cdot \frac{20}{2\pi} = 5 \text{ m/s. Chọn D}$$

**Câu 29[TH]** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a \cos 50\pi t$  (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

- A. 7 và 6                      B. 9 và 10  
C. 7 và 8                      D. 9 và 8

**Hướng dẫn**

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 1,5 \cdot \frac{2\pi}{50\pi} = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{20}{6} \approx 3,3 \Rightarrow \text{có } 3.2 + 1 = 7 \text{ cực đại và } 3.2 = 6 \text{ cực tiểu. Chọn A}$$

**Câu 30[TH]** Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình  $u = 4 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (cm). Biết dao động tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là  $\frac{\pi}{3}$ . Tốc độ truyền của sóng đó là:

- A. 1,5 m/s.                      B. 2,0 m/s:  
C. 1,0 m/s                      D. 6,0 m/s

**Hướng dẫn**

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi \cdot 0,5}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 3 \text{ m}$$

$$v = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 3 \cdot \frac{4\pi}{2\pi} = 6 \text{ m/s. Chọn D}$$

**Câu 31[TH]** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo có độ cứng 20 N/m dao động điều hòa với chu kỳ 2 s. Khi pha dao động là  $\frac{\pi}{2}$  thì vận tốc của vật là  $-20\sqrt{3}$  cm/s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khi vật qua vị trí có li độ  $3\pi$  cm thì động năng của con lắc là

- A. 0,03 J.                      B. 0,36 J.  
C. 0,18 J.                      D. 0,72 J

**Hướng dẫn**

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (rad/s)}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \pi = \sqrt{\frac{20}{m}} \Rightarrow m \approx 2 \text{ kg}$$

$$W_d = W - W_t = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 - \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (0,2\sqrt{3})^2 - \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot (0,03\pi)^2 = 0,03 \text{ J. Chọn A}$$

**Câu 32[TH]** Một vật dao động theo phương trình:  $x = 10\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Biên độ dao động của vật là:

- A.  $4\pi$ (cm)                      B. 10(cm)  
C.  $4\pi t + \frac{\pi}{3}$ (cm)                D.  $\frac{\pi}{3}$ (cm)

**Hướng dẫn**

$A = 10\text{cm}$ . **Chọn B**

**Câu 33[TH]** Theo phương pháp giản đồ Fre-nen, một dao động điều hòa có phương trình  $x = 4\cos 8\pi t$  (cm) ( $t$  tính bằng s) được biểu diễn bằng vector quay  $\overline{OM}$ . Tốc độ góc của  $\overline{OM}$  là

- A.  $4\pi\text{rad/s}$ .                      B.  $8\pi\text{rad/s}$ .  
C.  $4\text{rad/s}$ .                        D.  $8\text{rad/s}$ .

**Hướng dẫn**

$\omega = 8\pi$  rad/s. **Chọn B**

**Câu 34[TH]** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1$  rad ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc  $m = 50$  g. Lực kéo về tác dụng vào vật có giá trị cực đại là

- A. 0,05 N.                        B. 0,025 N.  
C. 0,5 N.                         D. 0,25 N.

**Hướng dẫn**

$F_{kv\max} = mg \sin \alpha_0 = 0,05 \cdot 10 \cdot \sin 0,1 \approx 0,05\text{N}$ . **Chọn A**

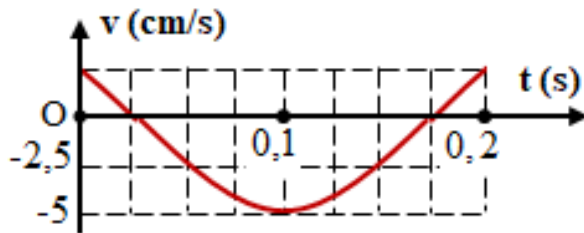
**Câu 35[TH]** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 10 N/m, dao động điều hòa với chu kì riêng 1 s. Khối lượng của vật là

- A. 250 g                         B. 150 g  
C. 100 g.                        D. 200 g

**Hướng dẫn**

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{10}} \Rightarrow m \approx 0,25\text{kg} = 250\text{g}$ . **Chọn A**

**Câu 36[TH]** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là



- A.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).  
B.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm)  
C.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).  
D.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm)

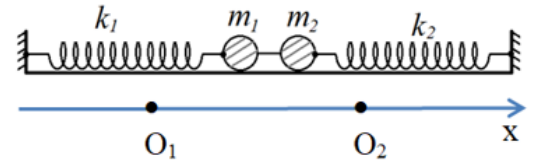
**Hướng dẫn**

$T = 12\delta = 0,3\text{s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{20\pi}{3} \text{ rad/s}$

$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{5}{20\pi/3} = \frac{3}{4\pi} \text{ cm}$

$$v = \frac{v_{\max}}{2} \downarrow \Rightarrow \varphi_v = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_x = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{6}. \text{ Chọn D}$$

**Câu 37[VDC]** Cho một hệ cơ học đặt trên mặt phẳng ngang không ma sát như hình vẽ. Hai lò xo lý tưởng có độ cứng lần lượt là  $k_1 = 20N/m$ ,  $k_2 = 30N/m$ ; Các vật nhỏ có khối lượng  $m_1 = 200g$ ,  $m_2 = 300g$ ; Dây nối 2 vật nhẹ, không giãn. Ban đầu hệ cân bằng, các vật nằm yên thì tổng độ giãn của 2 lò xo là 20 cm và khoảng cách giữa hai vật là 5 cm. Cắt dây nối hai vật để 2 vật dao động điều hòa. Kể từ lúc cắt dây đến khi tốc độ tương đối của hai vật bằng  $100cm/s$  lần thứ nhất thì khoảng cách giữa chúng gần với giá trị nào sau đây nhất?



- A. 15 cm.                      B. 35 cm.  
C. 5,89 cm.                  D. 7,68 cm.

**Hướng dẫn**

$$F_{dh1} = F_{dh2} \Rightarrow k_1 \Delta l_1 = k_2 \Delta l_2 \Rightarrow 20 \Delta l_1 = 30 \Delta l_2 \xrightarrow{\Delta l_1 + \Delta l_2 = 20} \begin{cases} \Delta l_1 = 12cm = A_1 \\ \Delta l_2 = 8cm = A_2 \end{cases}$$

$$O_1 O_2 = \Delta l_1 + l + \Delta l_2 = 12 + 5 + 8 = 25cm$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{20}{0,2}} = 10rad/s \text{ và } \omega_2 = \sqrt{\frac{k_2}{m_2}} = \sqrt{\frac{30}{0,3}} = 10rad/s$$

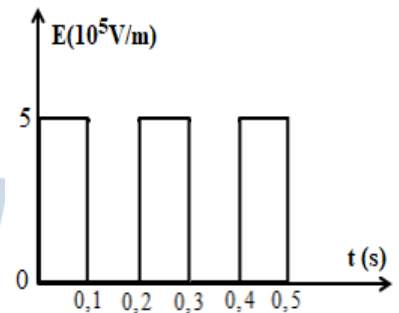
$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cos(\omega_1 t + \varphi_1) = 12 \cos(10t) \\ x_2 = A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi_2) = 8 \cos(10t - \pi) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 120 \cos(10t + \pi/2) \\ v_2 = 80 \cos(10t - \pi/2) \end{cases}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 80 \angle \frac{-\pi}{2} - 120 \angle \frac{\pi}{2} = 200 \angle -\frac{\pi}{2}$$

$$|\Delta v| = 100 = \frac{v_{\max}}{2} \rightarrow t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/6}{10} = \frac{\pi}{60} s$$

$$d = O_1 O_2 + x_2 - x_1 = 25 + 8 \cos\left(10 \cdot \frac{\pi}{60} - \pi\right) - 12 \cos\left(10 \cdot \frac{\pi}{60}\right) \approx 7,68cm. \text{ Chọn D}$$

**Câu 38[VDC]** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g, mang điện  $q = +2\mu C$  và lò xo nhẹ cách điện có độ cứng 100 N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang cách điện, không ma sát. Hệ thống đặt trong một điện trường đều nằm ngang dọc theo trục của lò xo có hướng theo chiều từ đầu cố định đến đầu gắn vật, độ lớn cường độ điện trường biến đổi theo thời gian được biểu diễn như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vào thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ) vật được thả nhẹ tại vị trí lò xo giãn một đoạn 5 cm. Tính từ lúc thả đến khi lò xo về trạng thái có chiều dài tự nhiên lần thứ 3 thì vật đi được quãng đường là



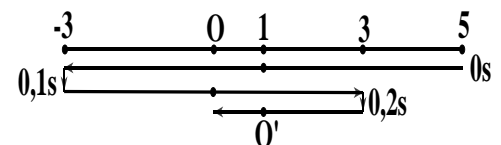
- A. 16 cm                      B. 25 cm  
C. 17 cm                      D. 20 cm.

**Hướng dẫn**

$$F = qE = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^5 = 1N \rightarrow OO' = \frac{F}{k} = \frac{1}{100} m = 1cm$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1}{100}} \approx 0,2s \rightarrow t = 0,1s = \frac{T}{2}$$

Dựa vào sơ đồ chuyển động  $\Rightarrow s = 5 + 3 \cdot 4 = 17cm. \text{ Chọn C}$



**Câu 39[VDT]** Một con lắc đơn có chiều dài  $l = 1\text{ m}$  được kích thích dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$ . Ban đầu đưa vật đến vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  $\alpha = 0,04\text{ rad}$  rồi truyền cho nó vận tốc ban đầu  $v_0 = 4\sqrt{30} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  theo phương vuông góc với dây treo hướng ra xa vị trí cân bằng. Kể từ thời điểm ban đầu, quãng đường mà vật đi được cho đến khi nó đổi chiều lần thứ hai là

- A. 25 cm.                      B. 15 cm.  
C. 10 cm.                      D. 20 cm.

**Hướng dẫn**

$$v^2 = 2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0) \Rightarrow (0,04\sqrt{30})^2 = 2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot (\cos 0,04 - \cos \alpha_0) \Rightarrow \alpha_0 \approx 0,08\text{ rad}$$

$$A = l\alpha_0 = 0,08\text{ m} = 8\text{ cm} \quad \text{và} \quad \alpha = 0,04\text{ rad} = \frac{\alpha_0}{2} \uparrow \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$$

$$S = \frac{A}{2} + 2A = 2,5A = 2,5 \cdot 8 = 20\text{ cm}. \quad \text{Chọn D}$$

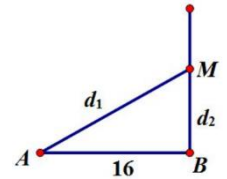
**Câu 40[VDT]** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B ( $AB = 16\text{ cm}$ ) dao động cùng biên độ, cùng tần số 25 Hz, cùng pha, coi biên độ sóng không đổi. Biết tốc độ truyền sóng là 80 cm/s. Xét các điểm ở mặt chất lỏng nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại B, dao động với biên độ cực đại, điểm cách B xa nhất và gần nhất lần lượt bằng.

- A. 39,6 m và 3,6 cm.      B. 38,4 cm và 3,6 cm.  
C. 80 cm và 1,69 cm.      D. 79,2 cm và 1,69 cm.

**Hướng dẫn**

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{25} = 3,2\text{ cm} \rightarrow \frac{AB}{\lambda} = \frac{16}{3,2} = 5$$

$$d_1 - d_2 = k\lambda \Rightarrow \sqrt{16^2 + d_2^2} - d_2 = k \cdot 3,2 \Rightarrow \begin{cases} k = 1 \Rightarrow d_{2\max} = 38,4\text{ cm} \\ k = 4 \Rightarrow d_{2\min} = 3,6\text{ cm} \end{cases} \quad \text{Chọn B}$$



**BẢNG ĐÁP ÁN**

1.B	2.C	3.D	4.D	5.B	6.C	7.A	8.D	9.A	10.C
11.A	12.A	13.C	14.B	15.B	16.D	17.C	18.B	19.A	20.A
21.C	22.C	23.D	24.B	25.D	26.B	27.C	28.D	29.A	30.D
31.A	32.B	33.B	34.A	35.A	36.D	37.D	38.C	39.D	40.B