

**ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN PHAN NGỌC HIỀN – CÀ MAU 2023-2024**

**Câu 1[NB]** Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi dài  $\ell$ , hai đầu cố định và bước sóng  $\lambda$  là

- A.  $\ell = k\frac{\lambda}{2}, k = 1,2,3 \dots$   
 B.  $\ell = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}, k = 0,1,2,3 \dots$   
 C.  $\ell = k\lambda, k = 1,2,3 \dots$   
 D.  $\ell = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda, k = 1,2,3 \dots$

**Câu 2[NB]** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo nhẹ đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật qua vị trí có vận tốc  $v$  thì động năng của con lắc là

- A.  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$                       B.  $W_d = mv$   
 C.  $W_d = \frac{1}{2}mv$                       D.  $W_d = mv^2$

**Câu 3[NB]** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos(2\pi t)$ (cm). Tần số góc dao động của vật là

- A.  $2\pi$ rad/s                      B.  $6$ rad/s  
 C.  $12\pi$ rad/s                      D.  $12$ rad/s

**Câu 4[NB]** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn có sợi dây dài  $\ell$  đang dao động điều hòa. Chu kỳ dao động của con lắc là

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

**Câu 5[NB]** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 2,5\cos(\omega t)$ (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kỳ là

- A. 5 cm                      B. 20 cm  
 C. 10 cm                      D. 15 cm

**Câu 6[NB]** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ , biên độ  $s_0$  và pha ban đầu là  $\varphi$ . Phương trình dao động của con lắc là

- A.  $s = s_0\cos(\omega t + \varphi)$     B.  $s = s_0\cos(\varphi t + \omega)$   
 C.  $s = \omega\cos(s_0 t + \varphi)$     D.  $s = \omega\cos(\varphi t + s_0)$

**Câu 7[NB]** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$ , gốc tọa độ  $O$  tại vị trí cân bằng. Khi vật chuyển động nhanh dần theo chiều âm thì giá trị của li độ  $x$  và vận tốc  $v$

- A.  $x > 0$  và  $v > 0$                       B.  $x < 0$  và  $v > 0$   
 C.  $x > 0$  và  $v < 0$                       D.  $x < 0$  và  $v < 0$

**Câu 8[NB]** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ đang dao động điều hòa. Lực kéo về tác dụng lên vật luôn

- A. vuông pha với gia tốc của vật  
 B. ngược pha với li độ của vật  
 C. cùng pha với vận tốc của vật  
 D. lệch pha với gia tốc của vật

**Câu 9[NB]** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng

- A. một bước sóng                      B. nửa bước sóng  
 C. một phần tư bước sóng                      D. hai lần bước sóng

**Câu 10[NB]** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn có tần số 20 Hz. Tần số của dao động cưỡng bức này là

- A. 2,5 Hz                      B. 10 Hz                      C. 5 Hz                      D. 20 Hz

**Câu 11[NB]** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng phương  
**A.** và chúng chuyển động ngược chiều gặp nhau **B.** và chúng chuyển động cùng chiều gặp nhau  
**C.** cùng biên độ và có độ lệch pha không đổi **D.** cùng tần số và có độ lệch pha không đổi

**Câu 12[NB]** Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng với hai nguồn phát sóng kết hợp  $A, B$  đặt cách nhau 21 cm, cùng dao động với chu kì 0,1 s và cùng pha nhau. Tốc độ truyền sóng trong môi trường là 40 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn  $AB$  là  
**A.** 7                      **B.** 13                      **C.** 9                      **D.** 11

**Câu 13[NB]** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$  theo phương trình  $x = 5\cos(4\pi t)$  ( $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng s). Tại thời điểm  $t = \frac{13}{8}$  s, vận tốc của chất điểm này có giá trị bằng  
**A.**  $20\pi$  cm/s                      **B.** 0 cm/s                      **C.**  $-20\pi$  cm/s                      **D.** 5 cm/s

**Câu 14[NB]** Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5rad/s. Khi vật đi qua vị trí có li độ  $5\sqrt{2}$  cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ dao động của vật là  
**A.** 5 cm                      **B.**  $5\sqrt{2}$  cm                      **C.**  $5\sqrt{3}$  cm                      **D.** 10 cm

**Câu 15[NB]** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ có khối lượng 100 g đang dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos(20t + \pi)$ (cm),  $t$  được tính bằng giây. Độ cứng của lò xo bằng  
**A.** 40 N/m                      **B.** 80 N/m                      **C.** 20 N/m                      **D.** 10 N/m

**Câu 16[NB]** Sóng ngang  
**A.** là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất vuông góc với phương truyền sóng  
**B.** là sóng trên bề mặt chất lỏng, sóng trên sợi dây đàn đàn hồi, sóng âm truyền trong chất khí  
**C.** là sóng âm truyền trong lòng chất lỏng, trong chất rắn, trong chất khí và trong chân không  
**D.** là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất dọc theo phương truyền sóng

**Câu 17[NB]** Cho hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình:  $x_1 = A_1\cos(\omega t)$  và  $x_2 = A_2\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ . Độ lệch pha của hai dao động này bằng  
**A.** 0                      **B.**  $\pi$                       **C.**  $\pi/3$                       **D.**  $\pi/6$

**Câu 18[NB]** Sóng dọc  
**A.** chỉ truyền được trong chất rắn  
**B.** truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí  
**C.** truyền được trong môi trường vật chất và chân không  
**D.** không truyền được trong chất rắn

**Câu 19[NB]** Dao động cưỡng bức có:  
**A.** tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức                      **B.** biên độ giảm dần theo thời gian  
**C.** biên độ không đổi theo thời gian                      **D.** tần số lớn hơn tần số của lực cưỡng bức

**Câu 20[NB]** Thực hiện một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm  $A$  và  $B$ , sóng truyền trên mặt nước có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên đoạn  $AB$  và dao động với biên độ cực tiểu là  
**A.**  $\frac{\lambda}{4}$                       **B.**  $\frac{\lambda}{2}$                       **C.**  $\lambda$                       **D.**  $2\lambda$

**Câu 21[NB]** Một cây cầu bắc ngang sông Phô-tan-ka ở Xanh Pê-téc-bua (Nga) được thiết kế và xây dựng đủ vững chắc cho 300 người đồng thời đứng trên cầu. Năm 1906, có một trung đội bộ binh 36 người đi đều bước qua cầu, cầu gãy. Trong sự cố trên đã xảy ra  
**A.** hiện tượng cộng hưởng                      **B.** dao động tự do  
**C.** dao động duy trì                      **D.** dao động tắt dần

- Câu 22[NB]** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 10 cm và 2 cm. Biên độ dao động tổng hợp của vật không thể là  
**A.** 14 cm                      **B.** 9 cm                      **C.** 10 cm                      **D.** 11 cm
- Câu 23[NB]** Một vật dao động điều hòa với gia tốc có biểu thức  $a = 16\cos\left(2t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm/s<sup>2</sup>),  $t$  tính bằng giây. Kể từ lúc  $t = 0$  thời điểm đầu tiên vật có vận tốc  $v = 0$  là  
**A.**  $t = \frac{\pi}{3}s$                       **B.**  $t = \frac{\pi}{6}s$                       **C.**  $t = \frac{\pi}{4}s$                       **D.**  $t = \frac{\pi}{12}s$
- Câu 24[NB]** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m dao động điều hòa với phương trình  $x = A\cos(\pi t + \varphi)$  ( $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng 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  $2\pi$ cm thì động năng của con lắc là  
**A.** 0,36 J                      **B.** 0,72 J                      **C.** 0,03 J                      **D.** 0.08 J
- Câu 25[NB]** Một sợi dây dài  $\ell$  nếu làm một con lắc đơn thì tần số riêng của nó là 0,6 Hz. Nếu cắt sợi dây này làm hai phần tạo thành hai con lắc đơn thì tần số riêng của hai con lắc lần lượt là 0,75 Hz và  
**A.** 0,65 Hz                      **B.** 0,75 Hz                      **C.** 1,00 Hz                      **D.** 0,95 Hz
- Câu 26[NB]** Một con lắc đơn có dây treo dài  $\ell = 1m$  và vật có khối lượng  $m = 2$  kg dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Chọn góc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Cơ năng của con lắc là  
**A.** 0,10 J                      **B.** 0,01 J                      **C.** 0,05 J                      **D.** 0,50 J
- Câu 27[TH]** Một con lắc lò xo nằm ngang có tần số góc dao động riêng  $\omega_0 = 10$ rad/s. Tác dụng vào vật nặng theo phương của trục lò xo, một ngoại lực biến thiên  $F_n = F_0\cos(20t)$ (N). Sau một thời gian vật dao động điều hòa ổn định với biên độ 5 cm. Khi vật qua vị trí có li độ  $x = 4$  cm thì tốc độ của vật là  
**A.** 40 cm/s                      **B.** 60 cm/s                      **C.** 80 cm/s                      **D.** 30 cm/s
- Câu 28[TH]** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm) và  $x_2 = 4\cos(10\pi t)$ (cm). Dao động tổng hợp có phương trình là  
**A.**  $x = 4\sqrt{3}\cos(10\pi t)$ (cm)                      **B.**  $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{7\pi}{3}\right)$  (cm)  
**C.**  $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm)                      **D.**  $x = 4\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm)
- Câu 29[TH]** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có phương trình lần lượt là  $x_1 = 8\cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm) và  $x_2 = A_2\cos\left(10t + \frac{5\pi}{6}\right)$  (cm). Biết vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng có độ lớn là 80 cm/s. Biên độ dao động  $A_2$  có giá trị là  
**A.** 7 cm                      **B.** 8 cm                      **C.** 5 cm                      **D.** 4 cm
- Câu 30[TH]** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng chu kì, cùng biên độ  $A$  và có hiệu pha ban đầu  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$ . Dao động tổng hợp của hai dao động đó sẽ có biên độ là  
**A.**  $2A$                       **B.**  $A$                       **C.**  $0$                       **D.**  $A\sqrt{2}$
- Câu 31[TH]** Tại một điểm  $O$  trên mặt nước yên tĩnh có một nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số  $f = 2$  Hz. Từ  $O$  có những gợn sóng trong lan rộng ra xa xung quanh, với tốc độ 80 cm/s. Khoảng cách giữa hai gợn sóng liên tiếp là  
**A.** 40 cm                      **B.** 20 cm                      **C.** 80 cm                      **D.** 120 cm
- Câu 32[TH]** Một sóng âm có tần số 1275 Hz lan truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s, độ lệch pha của sóng tại hai điểm  $M, N$  trên cùng một phương truyền sóng là  $\frac{3\pi}{2}$  rad. Khoảng cách  $M$  và  $N$  bằng  
**A.** 50 cm                      **B.** 25 cm                      **C.** 20 cm                      **D.** 40 cm

**Câu 33[TH]** Một sợi dây đàn hồi  $AB$ , dài 120 cm, đầu  $B$  cố định, đầu  $A$  gắn với một nhánh của âm thoa, dao động với tần số 40 Hz. Biết trên dây có sóng dừng, tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 32$  m/s. Đầu  $A$  được coi là một nút sóng. Số bụng sóng trên dây là

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

**Câu 34[TH]** Trên sợi dây đàn hồi dài, đầu  $O$  được gắn với nguồn và dao động điều hoà với phương trình  $u_O = 4\cos(4\pi t)$  (cm). Tốc độ truyền sóng trên dây là 24 cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi. Phương trình sóng tại điểm  $M$  cách  $O$  một đoạn 3 cm là

- A.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)                              B.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)  
C.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (cm)                              D.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (cm)

**Câu 35[TH]** Trên mặt nước, tại hai điểm  $A, B$  có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động với phương trình  $u_A = u_B = A\cos(\omega t)$ . Những điểm nằm trên đường trung trực của  $AB$  sẽ dao động với biên độ bằng

- A. 2A                              B. 0                              C. 1,5A                              D. A

**Câu 36[TH]** Trên mặt nước có đặt hai nguồn phát sóng kết hợp  $A, B$  cách nhau 10 cm và cùng dao động với phương trình:  $u_A = u_B = 2\cos(10\pi t)$  (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 100 cm/s. Phương trình sóng tại trung điểm  $M$  của đoạn  $AB$  là

- A.  $u_M = 4\cos(10\pi t)$  (cm)                              B.  $u_M = 4\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)  
C.  $u_M = 8\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)                              D.  $u_M = 8\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)

**Câu 37[TH]** Trên một sợi dây đàn hồi  $AB$  dài 50 cm đang có sóng dừng với hai đầu  $A, B$  cố định. Tốc độ truyền sóng trên dây là 25 m/s và đếm được 5 nút sóng (kể cả 2 nút  $A, B$ ). Tần số sóng truyền trên dây là

- A. 50 Hz                              B. 100 Hz                              C. 25 Hz                              D. 20 Hz

**Câu 38[TH]** Hai vật nhỏ dao động điều hoà có cùng tần số, cùng biên độ  $A$ ; dao động trên hai đường thẳng song song kề nhau, cùng góc tọa độ. Biết rằng hai vật gặp nhau khi chúng chuyển động ngược chiều nhau và có li độ  $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ . Độ lệch pha của hai dao động này là

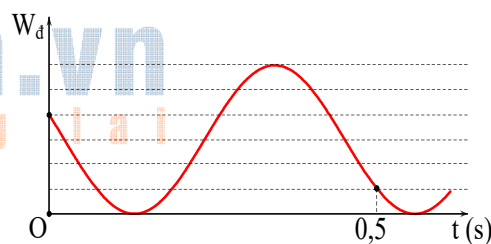
- A.  $60^\circ$                               B.  $90^\circ$                               C.  $120^\circ$                               D.  $180^\circ$

**Câu 39[TH]** Một con lắc đơn có chiều dài 81 cm đang dao động điều hoà với biên độ góc  $8^\circ$  tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 9,87$  m/s<sup>2</sup>. Chọn mốc thời gian khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Tính từ lúc  $t = 0$ , vật đi qua vị trí có li độ góc bằng  $4^\circ$  lần thứ 23 ở thời điểm

- A.  $t = 20,85$  s                              B.  $t = 10,95$  s                              C.  $t = 22,65$  s                              D.  $t = 11,85$  s

**Câu 40[VDT]** Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng  $m$  dao động điều hoà với tần số góc  $\omega$  (rad/s), đồ thị mô tả động năng của vật theo thời gian như hình vẽ. Tại thời điểm  $t_l$ , vận tốc  $v$  và li độ  $x$  của vật thỏa mãn  $v = -\omega x$ , ngay sau đó khoảng thời gian  $\Delta t$  thì vận tốc  $v$  bị triệt tiêu. Giá trị nhỏ nhất của  $\Delta t$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,32 s                              B. 0,16 s                              C. 0,11 s                              D. 0,30 s





**ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN PHAN NGỌC HIỀN – CÀ MAU 2023-2024**

**Câu 1:** Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi dài  $l$ , hai đầu cố định và bước sóng  $\lambda$  là

**A.**  $l = k\frac{\lambda}{2}, k = 1,2,3 \dots$

**B.**  $l = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}, k = 0,1,2,3 \dots$

**C.**  $l = k\lambda, k = 1,2,3 \dots$

**D.**  $l = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda, k = 1,2,3 \dots$

Hướng dẫn

Chọn A

**Câu 2:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo nhẹ đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật qua vị trí có vận tốc  $v$  thì động năng của con lắc là

**A.**  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

**B.**  $W_d = mv$

**C.**  $W_d = \frac{1}{2}mv$

**D.**  $W_d = mv^2$

Hướng dẫn

Chọn A

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos(2\pi t)$ (cm). Tần số góc dao động của vật là

**A.**  $2\pi\text{rad/s}$

**B.**  $6\text{rad/s}$

**C.**  $12\pi\text{rad/s}$

**D.**  $12\text{rad/s}$

Hướng dẫn

$\omega = 2\pi \text{ rad/s}$ . Chọn A

**Câu 4:** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn có sợi dây dài  $l$  đang dao động điều hòa. Chu kỳ dao động của con lắc là

**A.**  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

**B.**  $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$

**C.**  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$

**D.**  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

Hướng dẫn

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ . Chọn A

**Câu 5:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 2,5\cos(\omega t)$ (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kỳ là

**A.** 5 cm

**B.** 20 cm

**C.** 10 cm

**D.** 15 cm

Hướng dẫn

$s = 4A = 4 \cdot 2,5 = 10\text{cm}$ . Chọn C

**Câu 6:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ , biên độ  $s_0$  và pha ban đầu là  $\varphi$ . Phương trình dao động của con lắc là

**A.**  $s = s_0\cos(\omega t + \varphi)$

**B.**  $s = s_0\cos(\omega t + \omega)$

**C.**  $s = \omega\cos(s_0 t + \varphi)$

**D.**  $s = \omega\cos(\omega t + s_0)$

Hướng dẫn

Chọn A

**Câu 7:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$ , gốc tọa độ  $O$  tại vị trí cân bằng. Khi vật chuyển động nhanh dần theo chiều âm thì giá trị của li độ  $x$  và vận tốc  $v$

**A.**  $x > 0$  và  $v > 0$

**B.**  $x < 0$  và  $v > 0$

**C.**  $x > 0$  và  $v < 0$

**D.**  $x < 0$  và  $v < 0$

Hướng dẫn

Góc phân tư thứ I. Chọn C

**Câu 8:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ đang dao động điều hòa. Lực kéo về tác dụng lên vật luôn

**A.** vuông pha với gia tốc của vật

**B.** ngược pha với li độ của vật

**C.** cùng pha với vận tốc của vật

**D.** lệch pha với gia tốc của vật

Hướng dẫn

$F = -kx$ . Chọn B

- Câu 9:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng  
**A.** một bước sóng **B.** nửa bước sóng  
**C.** một phần tư bước sóng **D.** hai lần bước sóng

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

- Câu 10:** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn có tần số 20 Hz. Tần số của dao động cưỡng bức này là  
**A.** 2,5 Hz **B.** 10 Hz **C.** 5 Hz **D.** 20 Hz

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

- Câu 11:** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng phương  
**A.** và chúng chuyển động ngược chiều gặp nhau **B.** và chúng chuyển động cùng chiều gặp nhau  
**C.** cùng biên độ và có độ lệch pha không đổi **D.** cùng tần số và có độ lệch pha không đổi

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

- Câu 12:** Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng với hai nguồn phát sóng kết hợp *A, B* đặt cách nhau 21 cm, cùng dao động với chu kì 0,1 s và cùng pha nhau. Tốc độ truyền sóng trong môi trường là 40 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn *AB* là  
**A.** 7 **B.** 13 **C.** 9 **D.** 11

**Hướng dẫn**

$$\lambda = vT = 40 \cdot 0,1 = 4 \text{ cm}$$

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{21}{4} = 5,25 \Rightarrow \text{có } 5 \cdot 2 + 1 = 11 \text{ cực đại. Chọn D}$$

- Câu 13:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục *Ox* theo phương trình  $x = 5\cos(4\pi t)$  (*x* tính bằng cm, *t* tính bằng s). Tại thời điểm  $t = \frac{13}{8}$  s, vận tốc của chất điểm này có giá trị bằng  
**A.**  $20\pi$  cm/s **B.** 0 cm/s **C.**  $-20\pi$  cm/s **D.** 5 cm/s

**Hướng dẫn**

$$v = x' = -5 \cdot 4\pi \sin(4\pi t) \xrightarrow{t=13/8} v = -20\pi \text{ cm/s. Chọn C}$$

- Câu 14:** Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s. Khi vật đi qua vị trí có li độ  $5\sqrt{2}$  cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ dao động của vật là  
**A.** 5 cm **B.**  $5\sqrt{2}$  cm **C.**  $5\sqrt{3}$  cm **D.** 10 cm

**Hướng dẫn**

$$A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + \left(\frac{25}{5}\right)^2} = 5\sqrt{3} \text{ cm. Chọn C}$$

- Câu 15:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ có khối lượng 100 g đang dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos(20t + \pi)$  (cm), *t* được tính bằng giây. Độ cứng của lò xo bằng  
**A.** 40 N/m **B.** 80 N/m **C.** 20 N/m **D.** 10 N/m

**Hướng dẫn**

$$k = m\omega^2 = 0,1 \cdot 20^2 = 40 \text{ N/m. Chọn A}$$

- Câu 16:** Sóng ngang  
**A.** là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất vuông góc với phương truyền sóng  
**B.** là sóng trên bề mặt chất lỏng, sóng trên sợi dây đàn đàn hồi, sóng âm truyền trong chất khí  
**C.** là sóng âm truyền trong lòng chất lỏng, trong chất rắn, trong chất khí và trong chân không

D. là sóng có phương dao động của các phần tử vật chất dọc theo phương truyền sóng

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 17:** Cho hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$  và  $x_2 = A_2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ . Độ lệch pha của hai dao động này bằng

A. 0

B.  $\pi$

C.  $\pi/3$

D.  $\pi/6$

**Hướng dẫn**

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{6}. \text{ Chọn D}$$

**Câu 18:** Sóng dọc

A. chỉ truyền được trong chất rắn

B. truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí

C. truyền được trong môi trường vật chất và chân không

D. không truyền được trong chất rắn

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 19:** Dao động cưỡng bức có:

A. tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức

B. biên độ giảm dần theo thời gian

C. biên độ không đổi theo thời gian

D. tần số lớn hơn tần số của lực cưỡng bức

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 20:** Thực hiện một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, sóng truyền trên mặt nước có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên đoạn AB và dao động với biên độ cực tiểu là

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

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

C.  $\lambda$

D.  $2\lambda$

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 21:** Một cây cầu bắc ngang sông Phô-tan-ka ở Xanh Pê-téc-bua (Nga) được thiết kế và xây dựng đủ vững chắc cho 300 người đồng thời đứng trên cầu. Năm 1906, có một trung đội bộ binh 36 người đi đều bước qua cầu, cầu gãy. Trong sự cố trên đã xảy ra

A. hiện tượng cộng hưởng

B. dao động tự do

C. dao động duy trì

D. dao động tắt dần

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 22:** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 10 cm và 2 cm. Biên độ dao động tổng hợp của vật không thể là

A. 14 cm

B. 9 cm

C. 10 cm

D. 11 cm

**Hướng dẫn**

$$|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \Rightarrow |10 - 2| \leq A \leq 10 + 2 \Rightarrow 8 \leq A \leq 12 \text{ (cm)}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 23:** Một vật dao động điều hòa với gia tốc có biểu thức  $a = 16\cos\left(2t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm/s<sup>2</sup>), t tính bằng giây. Kể từ lúc  $t = 0$  thời điểm đầu tiên vật có vận tốc  $v = 0$  là

A.  $t = \frac{\pi}{3}s$

B.  $t = \frac{\pi}{6}s$

C.  $t = \frac{\pi}{4}s$

D.  $t = \frac{\pi}{12}s$

**Hướng dẫn**

$$t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{2\pi/3}{2} = \frac{\pi}{3} s. \text{ Chọn A}$$

- Câu 24:** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m dao động điều hòa với phương trình  $x = A\cos(\pi t + \varphi)$  ( $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng 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  $2\pi$ cm thì động năng của con lắc là
- A. 0,36 J                      B. 0,72 J                      C. 0,03 J                      D. 0.08 J

Hướng dẫn

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

$$W_d = W - W_t = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 - \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (0,2\sqrt{3})^2 - \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot (0,02\pi)^2 = 0,08J. \text{ Chọn D}$$

- Câu 25:** Một sợi dây dài  $\ell$  nếu làm một con lắc đơn thì tần số riêng của nó là 0,6 Hz. Nếu cắt sợi dây này làm hai phần tạo thành hai con lắc đơn thì tần số riêng của hai con lắc lần lượt là 0,75 Hz và
- A. 0,65 Hz                      B. 0,75 Hz                      C. 1,00 Hz                      D. 0,95 Hz

Hướng dẫn

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow f^2 \propto \frac{1}{l} \Rightarrow l \propto \frac{1}{f^2} \xrightarrow{l=l_1+l_2} \frac{1}{f^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \Rightarrow \frac{1}{0,6^2} = \frac{1}{0,75^2} + \frac{1}{f_2^2} \Rightarrow f_2 = 1Hz$$

Chọn C

- Câu 26:** Một con lắc đơn có dây treo dài  $\ell = 1m$  và vật có khối lượng  $m = 2$  kg dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Cơ năng của con lắc là
- A. 0,10 J                      B. 0,01 J                      C. 0,05 J                      D. 0,50 J

Hướng dẫn

$$W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = 2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot (1 - \cos 0,1) \approx 0,1J. \text{ Chọn A}$$

- Câu 27:** Một con lắc lò xo nằm ngang có tần số góc dao động riêng  $\omega_0 = 10$ rad/s. Tác dụng vào vật nặng theo phương của trục lò xo, một ngoại lực biến thiên  $F_n = F_0 \cos(20t)$ (N). Sau một thời gian vật dao động điều hòa ổn định với biên độ 5 cm. Khi vật qua vị trí có li độ  $x = 4$  cm thì tốc độ của vật là
- A. 40 cm/s                      B. 60 cm/s                      C. 80 cm/s                      D. 30 cm/s

Hướng dẫn

$$|v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 20 \sqrt{5^2 - 4^2} = 60cm/s. \text{ Chọn B}$$

- Câu 28:** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) và  $x_2 = 4\cos(10\pi t)$ (cm). Dao động tổng hợp có phương trình là
- A.  $x = 4\sqrt{3}\cos(10\pi t)$ (cm)                      B.  $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{7\pi}{3}\right)$ (cm)  
C.  $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)                      D.  $x = 4\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

Hướng dẫn

$$x = x_1 + x_2 = 4\angle\frac{\pi}{3} + 4\angle 0 = 4\sqrt{3}\angle\frac{\pi}{6}. \text{ Chọn D}$$

- Câu 29:** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có phương trình lần lượt là  $x_1 = 8\cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) và  $x_2 = A_2\cos\left(10t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm). Biết vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng có độ lớn là 80 cm/s. Biên độ dao động  $A_2$  có giá trị là
- A. 7 cm                      B. 8 cm                      C. 5 cm                      D. 4 cm



### Hướng dẫn

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{80}{10} = 8\text{cm}$$

$$\Delta\varphi = \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$$

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi \Rightarrow 8^2 = 8^2 + A_2^2 + 2.8.A_2 \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow A_2 = 8\text{cm}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 30:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng chu kì, cùng biên độ  $A$  và có hiệu pha ban đầu  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$ . Dao động tổng hợp của hai dao động đó sẽ có biên độ là

- A.  $2A$                       B.  $A$                       C.  $0$                       D.  $A\sqrt{2}$

### Hướng dẫn

$$A_{th} = 2A \cos \frac{\Delta\varphi}{2} = 2A \cos \frac{\pi}{3} = A. \text{ Chọn B}$$

**Câu 31:** Tại một điểm  $O$  trên mặt nước yên tĩnh có một nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số  $f = 2$  Hz. Từ  $O$  có những gợn sóng trong lan rộng ra xa xung quanh, với tốc độ  $80$  cm/s. Khoảng cách giữa hai gợn sóng liên tiếp là

- A.  $40$  cm                      B.  $20$  cm                      C.  $80$  cm                      D.  $120$  cm

### Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{2} = 40\text{cm}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 32:** Một sóng âm có tần số  $1275$  Hz lan truyền trong không khí với tốc độ  $340$  m/s, độ lệch pha của sóng tại hai điểm  $M, N$  trên cùng một phương truyền sóng là  $\frac{3\pi}{2}$  rad. Khoảng cách  $M$  và  $N$  bằng

- A.  $50$  cm                      B.  $25$  cm                      C.  $20$  cm                      D.  $40$  cm

### Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{1275} = \frac{4}{15}\text{m}$$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow \frac{3\pi}{2} = \frac{2\pi d}{4/15} \Rightarrow d = 0,2\text{m} = 20\text{cm}. \text{ Chọn C}$$

**Câu 33:** Một sợi dây đàn hồi  $AB$ , dài  $120$  cm, đầu  $B$  cố định, đầu  $A$  gắn với một nhánh của âm thoa, dao động với tần số  $40$  Hz. Biết trên dây có sóng dừng, tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 32$  m/s. Đầu  $A$  được coi là một nút sóng. Số bụng sóng trên dây là

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

### Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{32}{40} = 0,8\text{m} = 80\text{cm}$$

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 120 = k \cdot \frac{80}{2} \Rightarrow k = 3. \text{ Chọn A}$$

**Câu 34:** Trên sợi dây đàn hồi dài, đầu  $O$  được gắn với nguồn và dao động điều hoà với phương trình  $u_O = 4\cos(4\pi t)$ (cm). Tốc độ truyền sóng trên dây là  $24$  cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi. Phương trình sóng tại điểm  $M$  cách  $O$  một đoạn  $3$  cm là

- A.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)                      B.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)  
C.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)                      D.  $u_M = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

**Hướng dẫn**

$$u_M = 4 \cos \left[ 4\pi \left( t - \frac{d}{v} \right) \right] = 4 \cos \left[ 4\pi \left( t - \frac{3}{24} \right) \right] = 4 \cos \left( 4\pi t - \frac{\pi}{2} \right). \text{ Chọn B}$$

- Câu 35:** Trên mặt nước, tại hai điểm  $A, B$  có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động với phương trình  $u_A = u_B = A \cos(\omega t)$ . Những điểm nằm trên đường trung trực của  $AB$  sẽ dao động với biên độ bằng
- A.**  $2A$                                     **B.**  $0$                                     **C.**  $1,5A$                                     **D.**  $A$

**Hướng dẫn**

$$A_h = 2A. \text{ Chọn A}$$

- Câu 36:** Trên mặt nước có đặt hai nguồn phát sóng kết hợp  $A, B$  cách nhau 10 cm và cùng dao động với phương trình:  $u_A = u_B = 2 \cos(10\pi t)$ (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 100 cm/s. Phương trình sóng tại trung điểm  $M$  của đoạn  $AB$  là
- A.**  $u_M = 4 \cos(10\pi t)$ (cm)                                    **B.**  $u_M = 4 \cos \left( 10\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$ (cm)  
**C.**  $u_M = 8 \cos \left( 10\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$ (cm)                                    **D.**  $u_M = 8 \cos \left( 10\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ (cm)

**Hướng dẫn**

$$u_M = 2a \cos \left[ \omega \left( t - \frac{d}{v} \right) \right] = 2 \cdot 2 \cdot \cos \left[ 10\pi \left( t - \frac{5}{100} \right) \right] = 4 \cos \left( 10\pi t - \frac{\pi}{2} \right). \text{ Chọn B}$$

- Câu 37:** Trên một sợi dây đàn hồi  $AB$  dài 50 cm đang có sóng dừng với hai đầu  $A, B$  cố định. Tốc độ truyền sóng trên dây là 25 m/s và đếm được 5 nút sóng (kể cả 2 nút  $A, B$ ). Tần số sóng truyền trên dây là
- A.** 50 Hz                                    **B.** 100 Hz                                    **C.** 25 Hz                                    **D.** 20 Hz

**Hướng dẫn**

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 50 = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{25}{0,25} = 100 \text{ Hz}. \text{ Chọn B}$$

- Câu 38:** Hai vật nhỏ dao động điều hoà có cùng tần số, cùng biên độ  $A$ ; dao động trên hai đường thẳng song song kề nhau, cùng gốc tọa độ. Biết rằng hai vật gặp nhau khi chúng chuyển động ngược chiều nhau và có li độ  $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ . Độ lệch pha của hai dao động này là
- A.**  $60^\circ$                                     **B.**  $90^\circ$                                     **C.**  $120^\circ$                                     **D.**  $180^\circ$

**Hướng dẫn**

$$x = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{6} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{3} = 60^\circ. \text{ Chọn A}$$

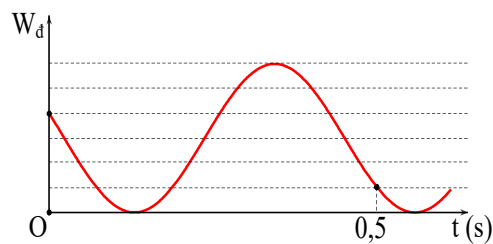
- Câu 39:** Một con lắc đơn có chiều dài 81 cm đang dao động điều hoà với biên độ góc  $8^\circ$  tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 9,87 \text{ m/s}^2$ . Chọn mốc thời gian khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Tính từ lúc  $t = 0$ , vật đi qua vị trí có li độ góc bằng  $4^\circ$  lần thứ 23 ở thời điểm
- A.**  $t = 20,85 \text{ s}$                                     **B.**  $t = 10,95 \text{ s}$                                     **C.**  $t = 22,65 \text{ s}$                                     **D.**  $t = 11,85 \text{ s}$

**Hướng dẫn**

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{9,87}{0,81}} = \frac{\sqrt{987}}{9} \text{ rad/s}$$

$$\alpha = 4^\circ = \frac{\alpha_0}{2} \rightarrow t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{22\pi + \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}}{\sqrt{987}/9} \approx 20,85 \text{ s}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 40:** Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$  (rad/s), đồ thị mô tả động năng của vật theo thời gian như hình vẽ. Tại thời điểm  $t_1$ , vận tốc  $v$  và li độ  $x$  của vật thỏa mãn  $v = -\omega x$ , ngay sau đó khoảng thời gian  $\Delta t$  thì vận tốc  $v$  bị triệt tiêu. Giá trị nhỏ nhất của  $\Delta t$  gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 0,32 s                      B. 0,16 s                      C. 0,11 s  
D. 0,30 s

**Hướng dẫn**

Đời trực hoành vào chính giữa đồ thị

$$\omega' = \frac{\arcsin \frac{1}{3} + 2\pi + \arcsin \frac{2}{3}}{0,5} \approx 14,7 \Rightarrow \omega = \frac{\omega'}{2} \approx 7,35 \text{ (rad/s)}$$

$$v = -\omega x \Rightarrow \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \omega |x| \Rightarrow |x| = \frac{A\sqrt{2}}{2} \text{ với } v \text{ trái dấu } x$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{3\pi/4}{7,35} \approx 0,32s. \text{ Chọn A}$$

**BẢNG ĐÁP ÁN**

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