

**ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN HÙNG VƯƠNG – PHÚ THỌ 2023-2024**

**Câu 1[NB]** Một tụ điện có các thông số được ghi trên thân tụ như hình bên. Giá trị hiệu điện thế tối đa mà tụ còn hoạt động tốt là

- A. nhỏ hơn 1200 V
- B. 2000 V
- C. 1200 V
- D. lớn hơn 1200 V



**Câu 2[NB]** Một vật dao động điều hoà với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Tốc độ cực đại của chất điểm trong quá trình dao động là

- A.  $v_{\max} = A\omega$
- B.  $v_{\max} = A^2\omega$
- C.  $v_{\max} = A\omega^2$
- D.  $v_{\max} = -A\omega$

**Câu 3[NB]** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hoà. Tần số dao động  $f$  của vật có biểu thức

- A.  $f = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- B.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$
- C.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$
- D.  $f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 4[NB]** Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta dựa vào

- A. phương dao động của phần tử môi trường và phương truyền sóng
- B. tốc độ truyền sóng và bước sóng
- C. phương truyền sóng và tần số sóng
- D. năng lượng sóng và tốc độ truyền sóng

**Câu 5[NB]** Một con lắc đơn chiều dài  $\ell$  dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  với biên độ góc nhỏ. Chu kì dao động của nó là

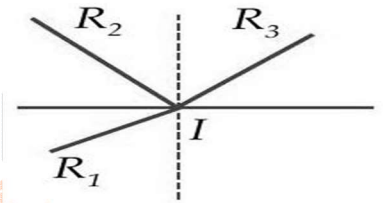
- A.  $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
- B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
- C.  $T = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
- D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$

**Câu 6[NB]** Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương, cùng

- A. biên độ nhưng khác tần số
- B. pha ban đầu nhưng khác tần số
- C. tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- D. biên độ và có hiệu số pha thay đổi theo thời gian

**Câu 7[NB]** Trong một thí nghiệm về sự khúc xạ ánh sáng, một học sinh ghi lại trên tấm bia ba đường truyền của ánh sáng như hình vẽ, nhưng quên ghi chiều truyền. (Các) tia nào kể sau có thể là tia phản xạ?

- A.  $IR_2$
- B.  $IR_1$
- C.  $IR_2$  hoặc  $IR_3$
- D.  $IR_3$



**Câu 8[NB]** Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và

- A. tác dụng lực hút lên các vật
- B. tác dụng lực điện lên điện tích
- C. tác dụng lực đẩy lên các vật đặt trong nó
- D. tác dụng lực từ lên nam châm và dòng điện

**Câu 9[NB]** Trong các ứng dụng sau đây, ứng dụng của hiện tượng phản xạ toàn phần là

- A. thấu kính
- B. gương phẳng
- C. cáp dẫn sáng trong nội soi
- D. gương cầu

**Câu 10[NB]** Hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$  đặt cách nhau một khoảng  $r$  trong chân không thì lực tương tác giữa hai điện tích được xác định bởi biểu thức

- A.  $F = 9.10^{-9} \frac{|q_1q_2|}{r^2}$
- B.  $F = r^2 \frac{|q_1q_2|}{9.10^9}$
- C.  $F = \frac{|q_1q_2|}{9.10^9.r^2}$
- D.  $F = 9.10^9 \frac{|q_1q_2|}{r^2}$

**Câu 11[NB]** Chọn phát biểu sai khi nói về dao động tắt dần

- A. cơ năng của dao động giảm dần
- B. biên độ của dao động giảm dần
- C. tần số của dao động càng lớn thì dao động tắt dần càng chậm
- D. lực cản càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh

**Câu 12[NB]** Chọn phát biểu sai khi nói về dao động điều hòa của con lắc đơn

- A. chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần
- B. khi vật nặng ở vị trí cân bằng, tốc độ của con lắc đạt cực đại
- C. khi vật nặng ở vị trí biên, thế năng của con lắc đạt cực đại
- D. khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây

**Câu 13[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 chất rắn, chất lỏng, chất khí và cả trong chân không
- D. không truyền được trong chất rắn

**Câu 14[NB]** Tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ

- A. luôn ngược pha với sóng tới
- B. ngược pha với sóng tới nếu vật cản cố định
- C. cùng pha với sóng tới nếu vật cản là cố định
- D. ngược pha với sóng tới nếu vật cản tự do

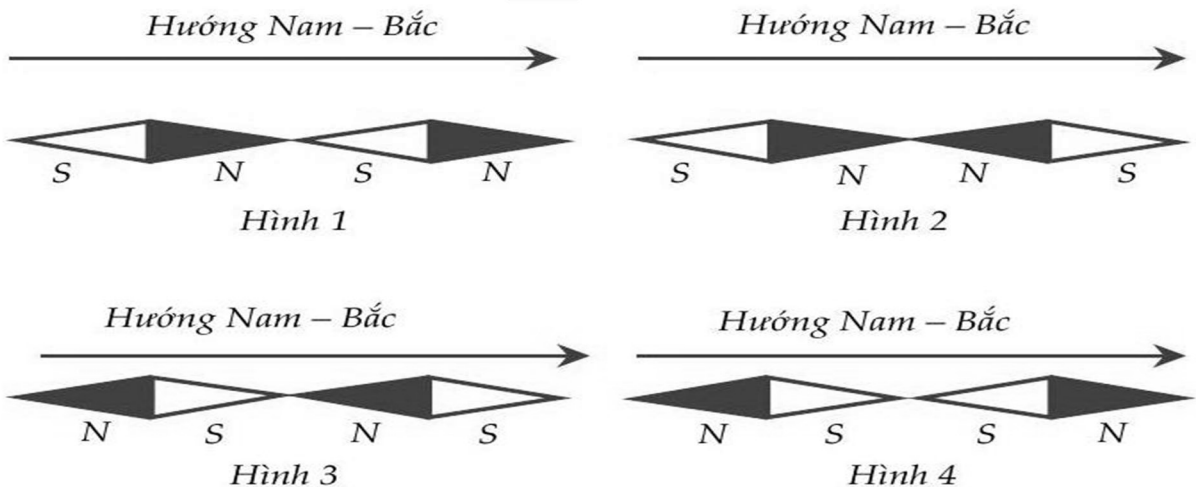
**Câu 15[NB]** Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp cùng pha. Gọi  $d_1, d_2$  lần lượt là khoảng cách từ hai nguồn sóng đến điểm thuộc vùng giao thoa. Những điểm trong môi trường truyền sóng là cực đại giao thoa khi

- A.  $d_2 - d_1 = k \frac{\lambda}{2}$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$
- B.  $d_2 - d_1 = k\lambda$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$
- C.  $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$
- D.  $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

**Câu 16[NB]** Độ cao là đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào

- A. tần số âm
- B. mức cường độ âm
- C. đồ thị dao động âm
- D. biên độ âm

**Câu 17[NB]** Hai kim nam châm nhỏ đặt xa các dòng điện và các nam châm khác; đường nối trọng tâm của chúng nằm theo hướng Nam - Bắc. Nếu từ trường của Trái Đất mạnh hơn từ trường của kim nam châm thì khi cân bằng, hướng của hai kim nam châm đó sẽ có dạng như hình



- A. Hình 1
- B. Hình 2
- C. Hình 4
- D. Hình 3

**Câu 18[NB]** Cường độ âm là năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị

- A. diện tích đặt vuông góc phương truyền âm, đơn vị là  $W/m^2$
- B. thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, đơn vị là  $J/s$
- C. thời gian, đơn vị là  $W/m^2$
- D. thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, đơn vị là  $W/m^2$

**Câu 19[NB]** Khi xảy ra hiện tượng đoản mạch, thì cường độ dòng điện trong mạch

- A. tăng giảm liên tục
- B. không đổi so với trước
- C. tăng rất lớn
- D. giảm về 0

**Câu 20[NB]** Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách từ một bụng đến nút gần nó nhất bằng

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

**Câu 21[NB]** Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, người ta đo được khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 100 cm. Biết tần số của sóng truyền trên dây bằng 100 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 50 m/s
- B. 75 m/s
- C. 100 m/s
- D. 25 m/s

**Câu 22[NB]** Muốn ghép 3 pin giống nhau, mỗi pin có suất điện động  $9V$ , điện trở  $2\Omega$  thành bộ nguồn  $18V$  thì điện trở trong của bộ nguồn là

- A.  $2\Omega$
- B.  $4\Omega$
- C.  $6\Omega$
- D.  $3\Omega$

**Câu 23[NB]** Một chất điểm dao động tắt dần có tốc độ cực đại giảm đi 5% sau mỗi chu kì. Phần năng lượng của chất điểm bị giảm đi trong một dao động là

- A. 5%
- B. 9,5%
- C. 9,6%
- D. 9,8%

**Câu 24[NB]** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\cos(10\pi t + \pi/2)$  cm. Thời điểm vật qua vị trí  $x = -5\sqrt{3}$  cm lần thứ 1789 là

- A.  $t = \frac{1273}{6}$  s
- B.  $t = \frac{2173}{6}$  s
- C.  $t = \frac{2683}{30}$  s
- D.  $t = \frac{1073}{6}$  s

**Câu 25[NB]** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo nhẹ có độ cứng  $100 N/m$ , vật nặng có khối lượng  $100 g$ . Lấy  $g = 10 m/s^2, \pi^2 = 10$ . Kéo vật xuống khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng  $2 cm$  rồi buông nhẹ cho vật dao động điều hòa. Thời gian lò xo bị nén trong khoảng thời gian  $0,5 s$  kể từ khi thả vật là

- A.  $\frac{2}{15} s$
- B.  $\frac{1}{6} s$
- C.  $\frac{1}{15} s$
- D.  $\frac{1}{30} s$

**Câu 26[NB]** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình  $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1); x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$  thì biên độ của dao động tổng hợp nhỏ nhất khi

- A.  $\varphi_2 - \varphi_1 = k2\pi$
- B.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$
- C.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{4}$
- D.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$

**Câu 27[TH]** Tại một điểm  $M$  nằm cách xa nguồn âm  $O$  (coi như nguồn điểm) một khoảng  $x$ , mức cường độ âm là  $50 dB$ . Tại điểm  $N$  nằm trên tia  $OM$  và xa nguồn âm hơn so với  $M$  một khoảng  $40 m$  có mức cường độ âm là  $37 dB$ . Cho biết cường độ âm chuẩn  $10^{-12} (W/m^2)$ . Giả sử âm và môi trường đều đẳng hướng. Công suất của nguồn  $O$  bằng

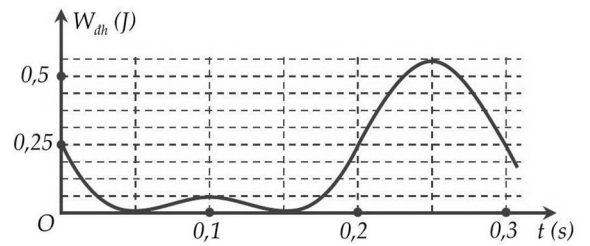
- A.  $2,513 mW$
- B.  $0,1256 mW$
- C.  $0,1673 mW$
- D.  $0,2513 mW$

**Câu 28[TH]** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $A, B$  dao động cùng pha với tần số  $28 Hz$ . Tại một điểm  $M$  cách các nguồn  $A, B$  lần lượt những khoảng  $d_1 = 21 cm, d_2 = 25 cm$ , dao động với biên độ cực đại. Giữa  $M$  và đường trung trực của  $AB$  có ba dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A.  $57 cm/s$
- B.  $112 cm/s$
- C.  $37 cm/s$
- D.  $28 cm/s$

- Câu 29[TH]** Một sóng truyền trên mặt nước có bước sóng  $2m$ . Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha là
- A. 0,5 m                      B. 1,5 m                      C. 1 m                      D.  $2m$
- Câu 30[TH]** Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, biên độ  $A_1$  và  $A_2$  có biên độ  $A$  có giá trị
- A.  $A \geq |A_1 - A_2|$                       B.  $A \leq A_1 + A_2$   
C.  $A = |A_1 - A_2|$                       D.  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$
- Câu 31[TH]** Một vật đồng thời tham gia hai dao động điều hòa cùng phương với phương trình lần lượt là  $x_1 = 6\cos(20t + \pi/2)\text{cm}$ ;  $x_2 = A_2 \cos(20t)\text{cm}$ . Biết tốc độ cực đại khi vật dao động là  $v = 2 \text{ m/s}$ . Giá trị của  $A_2$  là
- A.  $A_2 = 8 \text{ cm}$                       B.  $A_2 = 20 \text{ cm}$                       C.  $A_2 = 4 \text{ cm}$                       D.  $A_2 = 10 \text{ cm}$
- Câu 32[TH]** Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích dao động với chu kì là 0,09 s. Âm do lá thép phát ra là
- A. nhạc âm                      B. âm thanh                      C. hạ âm                      D. siêu âm
- Câu 33[TH]** Sóng cơ lan truyền từ nguồn  $O$  dọc theo một đường thẳng với biên độ không đổi. Nguồn  $O$  dao động với phương trình  $u_o = A\cos\frac{2\pi}{T}t$ . Xét điểm  $P$  cách nguồn  $O$  một khoảng bằng  $\frac{1}{2}$  bước sóng. Tại thời điểm  $t = \frac{T}{2}$ , điểm  $P$  có li độ 5 cm. Giá trị của  $A$  là
- A. 10 cm                      B.  $5\sqrt{2}$  cm                      C. 2,5 cm                      D. 5 cm
- Câu 34[TH]** Một con lắc đơn chiều dài 20 cm dao động với biên độ góc  $6^\circ$  tại nơi có  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ góc  $3^\circ$  theo chiều dương thì phương trình li độ góc của vật là
- A.  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos\left(7t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ rad}$                       B.  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos\left(7t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ rad}$   
C.  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos\left(7t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ rad}$                       D.  $\alpha = 6\cos\left(7t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ rad}$
- Câu 35[TH]** Hiện tượng cộng hưởng cơ xảy ra khi
- A. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ  
B. tần số của lực cưỡng bức nhỏ hơn tần số riêng của hệ  
C. tần số dao động bằng hai lần tần số riêng của hệ  
D. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số riêng của hệ
- Câu 36[TH]** Dao động điều hòa có vận tốc cực đại là  $v_{\max} = 8\pi\text{cm/s}$  và gia tốc cực đại  $a_{\max} = 16\pi^2 \text{ cm/s}^2$  thì biên độ của dao động là
- A. 8 cm                      B. 4 cm                      C. 3 cm                      D. 5 cm
- Câu 37[VDT]** Hai chất điểm  $M$  và  $N$  dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ  $Ox$ . Vị trí cân bằng của  $M$  và  $N$  đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với  $Ox$ . Biên độ của  $M$  là 3 cm, của  $N$  là 4 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa  $M$  và  $N$  theo phương  $Ox$  là 5 cm. Ở thời điểm mà  $M$  cách vị trí cân bằng 1 cm thì điểm  $N$  cách vị trí cân bằng một khoảng là
- A.  $\frac{8\sqrt{2}}{3} \text{ cm}$                       B.  $\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ cm}$                       C. 3 cm                      D.  $\frac{4\sqrt{2}}{2} \text{ cm}$

**Câu 38[VDT]** Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi  $W_{dh}$  của lò xo vào thời gian  $t$ . Khối lượng của con lắc gần nhất giá trị nào sau đây?



- A. 0,65 kg                      B. 0,55 kg                      C. 0,35 kg                      D. 0,45 kg

**Câu 39[VDT]** Trên mặt nước, tại hai điểm  $A$  và  $B$  cách nhau 44 cm có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng 8 cm. Gọi  $M$  và  $N$  là hai điểm trên mặt nước sao cho  $ABMN$  là hình chữ nhật. Để trên  $MN$  có số điểm dao động với biên độ cực đại nhiều nhất thì diện tích hình chữ nhật  $ABMN$  lớn nhất bằng

- A. 260 cm<sup>2</sup>                      B. 184,8 mm<sup>2</sup>                      C. 184,8 cm<sup>2</sup>                      D. 260 mm<sup>2</sup>

**Câu 40[VDT]** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 6 cm. Trên dây có những phần tử sóng dao động với tần số 5 Hz và biên độ lớn nhất là 3 cm. Gọi  $N$  là vị trí của một nút sóng,  $C$  và  $D$  là hai phần tử trên dây ở hai bên của  $N$  và có vị trí cân bằng cách  $N$  lần lượt là 10,5 cm và 7 cm. Tại thời điểm  $t_1$ , phần tử  $C$  có li độ 1,5 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Vào thời điểm  $t_2 = t_1 + \frac{85}{40}$  s, phần tử  $D$  có li độ là

- A. -1,5 cm                      B. -0,75 cm                      C. 0 cm                      D. 0,17 cm



**ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN HÙNG VƯƠNG – PHÚ THỌ 2023-2024**

**Câu 1:** Một tụ điện có các thông số được ghi trên thân tụ như hình bên. Giá trị hiệu điện thế tối đa mà tụ còn hoạt động tốt là

- A. nhỏ hơn 1200 V
- B. 2000 V
- C. 1200 V
- D. lớn hơn 1200 V



**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 2:** Một vật dao động điều hoà với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Tốc độ cực đại của chất điểm trong quá trình dao động là

- A.  $v_{\max} = A\omega$
- B.  $v_{\max} = A^2\omega$
- C.  $v_{\max} = A\omega^2$
- D.  $v_{\max} = -A\omega$

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 3:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hoà. Tần số dao động  $f$  của vật có biểu thức

- A.  $f = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- B.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$
- C.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$
- D.  $f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 4:** Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta dựa vào

- A. phương dao động của phần tử môi trường và phương truyền sóng
- B. tốc độ truyền sóng và bước sóng
- C. phương truyền sóng và tần số sóng
- D. năng lượng sóng và tốc độ truyền sóng

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 5:** Một con lắc đơn chiều dài  $\ell$  dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  với biên độ góc nhỏ. Chu kì dao động của nó là

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

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 6:** Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương, cùng

- A. biên độ nhưng khác tần số
- B. pha ban đầu nhưng khác tần số
- C. tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- D. biên độ và có hiệu số pha thay đổi theo thời gian

**Hướng dẫn**

**Chọn C**



**Chọn B**

**Câu 14:** Tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ

- A. luôn ngược pha với sóng tới  
 B. ngược pha với sóng tới nếu vật cản cố định  
 C. cùng pha với sóng tới nếu vật cản là cố định  
 D. ngược pha với sóng tới nếu vật cản tự do

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 15:** Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp cùng pha. Gọi  $d_1, d_2$  lần lượt là khoảng cách từ hai nguồn sóng đến điểm thuộc vùng giao thoa. Những điểm trong môi trường truyền sóng là cực đại giao thoa khi

- A.  $d_2 - d_1 = k\frac{\lambda}{2}$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$   
 B.  $d_2 - d_1 = k\lambda$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$   
 C.  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\frac{\lambda}{4}$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$   
 D.  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

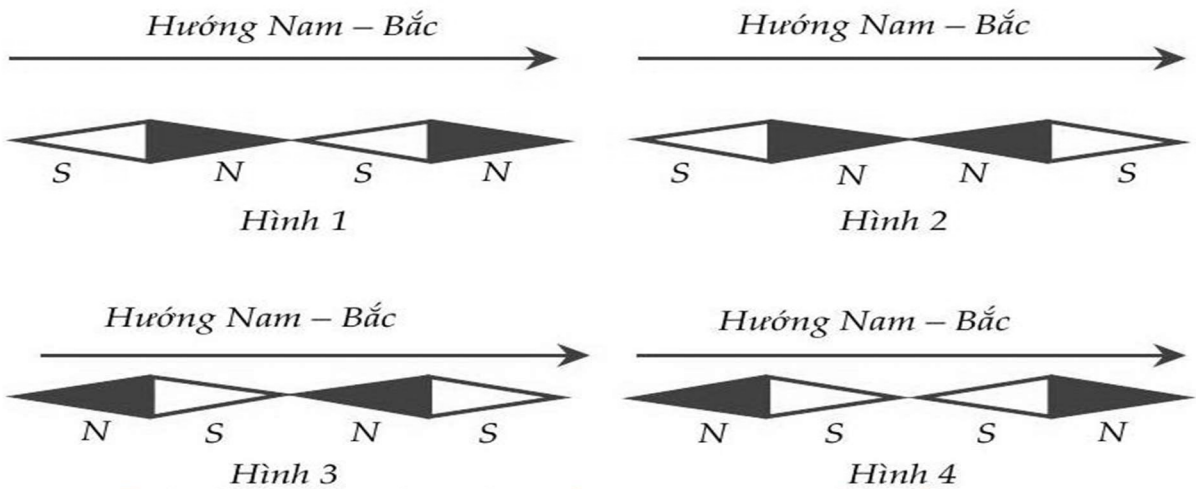
**Câu 16:** Độ cao là đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào

- A. tần số âm  
 B. mức cường độ âm  
 C. đồ thị dao động âm  
 D. biên độ âm

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 17:** Hai kim nam châm nhỏ đặt xa các dòng điện và các nam châm khác; đường nối trọng tâm của chúng nằm theo hướng Nam - Bắc. Nếu từ trường của Trái Đất mạnh hơn từ trường của kim nam châm thì khi cân bằng, hướng của hai kim nam châm đó sẽ có dạng như hình



- A. Hình 1  
 B. Hình 2  
 C. Hình 4  
 D. Hình 3

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 18:** Cường độ âm là năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị

- A. diện tích đặt vuông góc phương truyền âm, đơn vị là  $W/m^2$   
 B. thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, đơn vị là  $J/s$   
 C. thời gian, đơn vị là  $W/m^2$   
 D. thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, đơn vị là  $W/m^2$

**Hướng dẫn**





- Câu 25:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, vật nặng có khối lượng 100 g. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2, \pi^2 = 10$ . Kéo vật xuống khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng 2 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động điều hòa. Thời gian lò xo bị nén trong khoảng thời gian 0,5 s kể từ khi thả vật là
- A.  $\frac{2}{15} \text{ s}$                       B.  $\frac{1}{6} \text{ s}$                       C.  $\frac{1}{15} \text{ s}$                       D.  $\frac{1}{30} \text{ s}$

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} \approx 10\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm} = \frac{A}{2}$$

$$\alpha = \omega \Delta t = 10\pi \cdot 0,5 = 5\pi \rightarrow \alpha_{\text{nén}} = \frac{5\pi}{3} \rightarrow t_{\text{nén}} = \frac{\alpha_{\text{nén}}}{\omega} = \frac{5\pi/3}{10\pi} = \frac{1}{6} \text{ s} . \text{ Chọn B}$$

- Câu 26:** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1); x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$  thì biên độ của dao động tổng hợp nhỏ nhất khi
- A.  $\varphi_2 - \varphi_1 = k2\pi$                       B.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$   
C.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{4}$                       D.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$

Hướng dẫn

Ngược pha. **Chọn D**

- Câu 27:** Tại một điểm  $M$  nằm cách xa nguồn âm  $O$  (coi như nguồn điểm) một khoảng  $x$ , mức cường độ âm là 50 dB. Tại điểm  $N$  nằm trên tia  $OM$  và xa nguồn âm hơn so với  $M$  một khoảng 40 m có mức cường độ âm là 37 dB. Cho biết cường độ âm chuẩn  $10^{-12} \text{ (W/m}^2)$ . Giả sử âm và môi trường đều đẳng hướng. Công suất của nguồn  $O$  bằng
- A. 2,513 mW                      B. 0,1256 mW                      C. 0,1673 mW                      D. 0,2513 mW

Hướng dẫn

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = I_0 \cdot 10^L \Rightarrow r = \sqrt{\frac{P}{4\pi I_0 \cdot 10^L}}$$

$$r_N - r_M = 40 \Rightarrow \sqrt{\frac{P}{4\pi \cdot 10^{-12} \cdot 10^{3,7}}} - \sqrt{\frac{P}{4\pi \cdot 10^{-12} \cdot 10^5}} = 40 \Rightarrow P \approx 0,1673 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 0,1673 \text{ mW}$$

**Chọn C**

- Câu 28:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $A, B$  dao động cùng pha với tần số 28 Hz. Tại một điểm  $M$  cách các nguồn  $A, B$  lần lượt những khoảng  $d_1 = 21 \text{ cm}, d_2 = 25 \text{ cm}$ , dao động với biên độ cực đại. Giữa  $M$  và đường trung trực của  $AB$  có ba dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là
- A. 57 cm/s                      B. 112 cm/s                      C. 37 cm/s                      D. 28 cm/s

Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{d_2 - d_1}{k} = \frac{25 - 21}{4} = 1 \text{ cm}$$

$$v = \lambda f = 28 \text{ cm/s} . \text{ Chọn D}$$

- Câu 29:** Một sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 2m. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha là
- A. 0,5 m                      B. 1,5 m                      C. 1 m                      D. 2m

**Hướng dẫn**

$\lambda = 2m$ . **Chọn D**

**Câu 30:** Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, biên độ  $A_1$  và  $A_2$  có biên độ  $A$  có giá trị

**A.**  $A \geq |A_1 - A_2|$

**B.**  $A \leq A_1 + A_2$

**C.**  $A = |A_1 - A_2|$

**D.**  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

**Câu 31:** Một vật đồng thời tham gia hai dao động điều hoà cùng phương với phương trình lần lượt là  $x_1 = 6\cos(20t + \pi/2)\text{cm}$ ;  $x_2 = A_2\cos(20t)\text{cm}$ . Biết tốc độ cực đại khi vật dao động là  $v = 2\text{ m/s}$ . Giá trị của  $A_2$  là

**A.**  $A_2 = 8\text{ cm}$

**B.**  $A_2 = 20\text{ cm}$

**C.**  $A_2 = 4\text{ cm}$

**D.**  $A_2 = 10\text{ cm}$

**Hướng dẫn**

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{2}{20} = 0,1\text{m} = 10\text{cm}$$

Vuông pha  $\Rightarrow A^2 = A_1^2 + A_2^2 \Rightarrow 10^2 = 6^2 + A_2^2 \Rightarrow A_2 = 8\text{cm}$ . **Chọn A**

**Câu 32:** Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích dao động với chu kì là 0,09 s. Âm do lá thép phát ra là

**A.** nhạc âm

**B.** âm thanh

**C.** hạ âm

**D.** siêu âm

**Hướng dẫn**

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,09} \approx 11\text{Hz} < 16\text{Hz}. \text{ Chọn C}$$

**Câu 33:** Sóng cơ lan truyền từ nguồn  $O$  dọc theo một đường thẳng với biên độ không đổi. Nguồn  $O$  dao động với phương trình  $u_O = A\cos\frac{2\pi}{T}t$ . Xét điểm  $P$  cách nguồn  $O$  một khoảng bằng  $\frac{1}{2}$  bước sóng. Tại thời điểm  $t = \frac{T}{2}$ , điểm  $P$  có li độ 5 cm. Giá trị của  $A$  là

**A.** 10 cm

**B.**  $5\sqrt{2}\text{ cm}$

**C.** 2,5 cm

**D.** 5 cm

**Hướng dẫn**

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 1}{2} = \pi$$

$$u_P = A\cos\left(\frac{2\pi t}{T} - \Delta\varphi\right) \Rightarrow 5 = A\cos\left(\frac{2\pi \cdot 1}{2} - \pi\right) \Rightarrow A = 5\text{cm}. \text{ Chọn D}$$

**Câu 34:** Một con lắc đơn chiều dài 20 cm dao động với biên độ góc  $6^\circ$  tại nơi có  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ góc  $3^\circ$  theo chiều dương thì phương trình li độ góc của vật là

**A.**  $\alpha = \frac{\pi}{30}\cos\left(7t - \frac{2\pi}{3}\right)\text{rad}$

**B.**  $\alpha = \frac{\pi}{30}\cos\left(7t - \frac{\pi}{3}\right)\text{rad}$

**C.**  $\alpha = \frac{\pi}{30}\cos\left(7t + \frac{\pi}{3}\right)\text{rad}$

**D.**  $\alpha = 6\cos\left(7t - \frac{\pi}{3}\right)\text{rad}$

**Hướng dẫn**

$$\alpha_0 = \frac{6\pi}{180} = \frac{\pi}{30}\text{rad}$$

$$\alpha = \frac{\alpha_0}{2} \uparrow \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}. \text{ Chọn B}$$

- Câu 35:** Hiện tượng cộng hưởng cơ xảy ra khi
- A. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ
  - B. tần số của lực cưỡng bức nhỏ hơn tần số riêng của hệ
  - C. tần số dao động bằng hai lần tần số riêng của hệ
  - D. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số riêng của hệ

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 36:** Dao động điều hoà có vận tốc cực đại là  $v_{\max} = 8\pi \text{ cm/s}$  và gia tốc cực đại  $a_{\max} = 16\pi^2 \text{ cm/s}^2$  thì biên độ của dao động là

- A. 8 cm
- B. 4 cm
- C. 3 cm
- D. 5 cm

Hướng dẫn

$$\omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{16\pi^2}{8\pi} = 2\pi \text{ (rad/s)}$$

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4 \text{ cm. Chọn B}$$

- Câu 37:** Hai chất điểm  $M$  và  $N$  dao động điều hoà cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ  $Ox$ . Vị trí cân bằng của  $M$  và  $N$  đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với  $Ox$ . Biên độ của  $M$  là 3 cm, của  $N$  là 4 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa  $M$  và  $N$  theo phương  $Ox$  là 5 cm. Ở thời điểm mà  $M$  cách vị trí cân bằng 1 cm thì điểm  $N$  cách vị trí cân bằng một khoảng là

- A.  $\frac{8\sqrt{2}}{3}$  cm
- B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  cm
- C. 3 cm
- D.  $\frac{4\sqrt{2}}{2}$  cm

Hướng dẫn

$$\Delta x_{\max}^2 = A_M^2 + A_N^2 \Rightarrow \text{vuông pha}$$

$$\left(\frac{x_M}{A_M}\right)^2 + \left(\frac{x_N}{A_N}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{x_N}{4}\right)^2 = 1 \Rightarrow |x_N| = \frac{8\sqrt{2}}{3} \text{ cm. Chọn A}$$

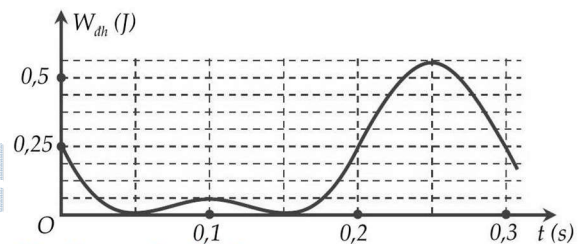
- Câu 38:** Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi  $W_{\text{đh}}$  của lò xo vào thời gian  $t$ . Khối lượng của con lắc gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. 0,65 kg
- B. 0,55 kg
- C. 0,35 kg
- D. 0,45 kg

Hướng dẫn

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,3} \text{ (rad/s)} \rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(2\pi/0,3)^2} = 0,0225 \text{ m}$$

$$l_0 = \frac{T}{6} \rightarrow \frac{\pi}{3} \rightarrow \Delta l_0 = \frac{A}{2} \Rightarrow A = 2\Delta l_0 = 2 \cdot 0,0225 = 0,045 \text{ m}$$



$$\begin{cases} W_{dhdan\max} = \frac{1}{2}k(A + \Delta l_0)^2 \\ W_{dhdnen\max} = \frac{1}{2}k(A - \Delta l_0)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,5625 = \frac{1}{2}k(0,045 + 0,0225)^2 \\ 0,0625 = \frac{1}{2}k(0,045 - 0,0225)^2 \end{cases} \Rightarrow k = \frac{20000}{81} N/m$$

$$m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{20000/81}{(2\pi/0,3)^2} \approx 0,56 \text{ (kg)}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 39:** Trên mặt nước, tại hai điểm  $A$  và  $B$  cách nhau 44 cm có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng 8 cm. Gọi  $M$  và  $N$  là hai điểm trên mặt nước sao cho  $ABMN$  là hình chữ nhật. Để trên  $MN$  có số điểm dao động với biên độ cực đại nhiều nhất thì diện tích hình chữ nhật  $ABMN$  lớn nhất bằng

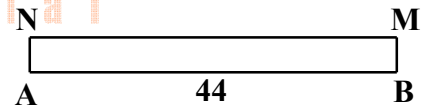
- A. 260 cm<sup>2</sup>      B. 184,8 mm<sup>2</sup>      C. 184,8 cm<sup>2</sup>      D. 260 mm<sup>2</sup>

Hướng dẫn

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{44}{8} = 5,5 \Rightarrow M \text{ và } N \text{ thuộc cực đại bậc } 5$$

$$MA - MB = 5\lambda \Rightarrow \sqrt{MB^2 + 44^2} - MB = 5 \cdot 8 \Rightarrow MB = 4,2 \text{ cm}$$

$$S_{ABMN\max} = AB \cdot MB = 44 \cdot 4,2 = 184,8 \text{ cm}^2. \text{ Chọn C}$$



**Câu 40:** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 6 cm. Trên dây có những phần tử sóng dao động với tần số 5 Hz và biên độ lớn nhất là 3 cm. Gọi  $N$  là vị trí của một nút sóng,  $C$  và  $D$  là hai phần tử trên dây ở hai bên của  $N$  và có vị trí cân bằng cách  $N$  lần lượt là 10,5 cm và 7 cm. Tại thời điểm  $t_1$ , phần tử  $C$  có li độ 1,5 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Vào thời điểm  $t_2 = t_1 + \frac{85}{40}$  s, phần tử  $D$  có li độ là

- A. -1,5 cm      B. -0,75 cm      C. 0 cm      D. 0,17 cm

Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{2} = 6 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 12 \text{ cm} \text{ và } \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 5 = 10\pi \text{ (rad/s)}. \text{ Chọn gốc tọa độ tại } N$$

$$a = A \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \Rightarrow \begin{cases} a_C = 3 \sin\left(\frac{2\pi \cdot -10,5}{12}\right) = 1,5\sqrt{2} \\ a_D = 3 \sin\left(\frac{2\pi \cdot 7}{12}\right) = -1,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_C = 1,5\sqrt{2} \text{ cm} \\ A_D = 1,5 \text{ cm} \end{cases} \text{ và } C \text{ ngược pha } D$$

$$\text{Sơ đồ pha: } u_{C1} \xrightarrow{\pi} u_{D1} \xrightarrow{10\pi \cdot \frac{85}{40}} u_{D2}$$

$$\Rightarrow u_{D2} = 1,5 \cos\left(\arccos\frac{1,5}{1,5\sqrt{2}} + \pi + 10\pi \cdot \frac{85}{40}\right) = 0. \text{ Chọn C}$$



### BẢNG ĐÁP ÁN

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

