

## ĐỀ VẬT LÝ TIỀN HƯNG – THÁI BÌNH 2023-2024

- Câu 1**[[NB] Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng là  
A. đường tròn. B. đường elip. C. đường parabol. D. đường hypebol.
- Câu 2**[[NB] Con lắc lò xo gồm vật khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ , dao động điều hoà với chu kỳ  
A.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ . B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ . C.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ . D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ .
- Câu 3**[[NB] Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  là:  
A.  $A_1 + A_2$  B.  $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$  C.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$  D.  $|A_1 - A_2|$
- Câu 4**[[NB] Chọn phát biểu sai khi nói về dao động điều hoà:  
A. Vận tốc và gia tốc ngược pha. B. Vận tốc luôn trễ pha  $\pi/2$  so với gia tốc.  
C. Gia tốc ngược pha với li độ. D. Vận tốc luôn sớm pha  $\pi/2$  so với li độ.
- Câu 5**[[NB] Tại một nơi xác định, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với  
A. gia tốc trọng trường. B. căn bậc hai gia tốc trọng trường.  
C. chiều dài con lắc. D. căn bậc hai chiều dài con lắc.
- Câu 6**[[NB] Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường  
A. là phương ngang. B. trùng với phương truyền sóng.  
C. vuông góc với phương truyền sóng. D. là phương thẳng đứng.
- Câu 7**[[NB] Một vật dao động điều hoà theo phương trình  $x = 4\cos(6\pi t + \pi/6)\text{cm}$ . Biên độ dao động của vật là  
A. 4 cm. B.  $6\pi\text{cm}$ . C. 6 cm. D.  $\frac{\pi}{6}\text{cm}$
- Câu 8**[[NB] Một sóng cơ có tần số  $f$ , truyền trên dây đàn hồi với tốc độ truyền sóng  $v$  và bước sóng  $\lambda$ . Hệ thức đúng là:  
A.  $v = 2\pi f\lambda$ . B.  $v = \frac{f}{\lambda}$ . C.  $v = \lambda f$ . D.  $v = \frac{\lambda}{f}$ .
- Câu 9**[[NB] Một sóng cơ truyền dọc theo trục  $Ox$  với phương trình  $u = 2\cos(40\pi t - 2\pi x)(\text{mm})$ . Biên độ của sóng này là  
A.  $40\pi\text{mm}$ . B. 4 mm. C.  $2\pi\text{mm}$ . D. 2 mm.
- Câu 10**[[NB] Tại một nơi xác định, hai con lắc đơn có độ dài  $l_1$  và  $l_2$  dao động điều hoà với tần số tương ứng  $f_1$  và  $f_2$ . Tỉ số  $\frac{f_1}{f_2}$  bằng  
A.  $\sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$  B.  $\frac{l_2}{l_1}$  C.  $\sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$  D.  $\frac{l_1}{l_2}$
- 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. 4 T. B. 0,5 T. C. T. D. 2 T.
- Câu 12**[[NB] Gọi  $l$  là chiều dài dây treo,  $m$  là khối lượng quả nặng,  $\alpha_0$  là biên độ góc. Cơ năng của con lắc được tính bằng biểu thức nào sau đây?  
A.  $mg l \alpha_0$ . B.  $mg l (1 + \cos \alpha_0)$ . C.  $mg l (1 - \cos \alpha_0)$ . D.  $mg l$
- Câu 13**[[NB] Một con lắc lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ  $x$  thì lực kéo về tác dụng lên vật có giá trị là  
A.  $-\frac{1}{2}kx$  B.  $kx^2$  C.  $\frac{1}{2}kx^2$  D.  $-kx$
- Câu 14**[[NB] Một vật có tần số góc riêng  $\omega_0$  đang dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số góc  $\omega$ . Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi  
A.  $\omega > \omega_0$ . B.  $\omega < \omega_0$ . C.  $\omega = \omega_0$ . D.  $\omega = 2\omega_0$ .
- Câu 15:** [[NB] Xét dao động tổng hợp của hai dao động thành phần có cùng tần số. Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây:  
A. Độ lệch pha của hai dao động thành phần. B. Tần số chung của hai dao động thành phần.

C. Biên độ của dao động hợp thành thứ hai. D. Biên độ của dao động hợp thành thứ nhất.

**Câu 16**[[NB] Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này có giá trị nhỏ nhất khi độ lệch pha của hai dao động bằng

A.  $2n\pi$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

B.  $(2n + 1)\pi$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

C.  $(2n + 1)\frac{\pi}{2}$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

D.  $(2n + 1)\frac{\pi}{4}$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

**Câu 17**[[NB] Hai sóng kết hợp là hai sóng cùng phương

A. có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

B. có cùng biên độ và độ lệch pha không đổi theo thời gian.

C. luôn đi kèm với nhau.

D. chuyển động cùng chiều và cùng tốc độ.

**Câu 18**[[NB] Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

B. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.

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 19**[[NB] Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

B. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

C. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

**Câu 20**[[NB] Ở mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha dao động theo phương vuông góc với mặt nước. 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 lẻ lần nửa bước sóng.

B. một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. một số nguyên lần bước sóng.

D. một số lẻ lần bước sóng.

**Câu 21**[[NB] Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$ . Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  sẽ

A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại.

B. dao động với biên độ cực tiểu.

C. không dao động.

D. dao động với biên độ cực đại.

**Câu 22**[[NB] Phương trình dao động của một vật dao động điều hòa có dạng  $x = 10\cos(\omega t + \pi/2)\text{cm}$ . Góc thời gian đó được chọn từ lúc nào?

A. Lúc chất điểm có li độ  $x = -10\text{ cm}$ .

B. Lúc chất điểm có li độ  $x = 10\text{ cm}$ .

C. Lúc chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

D. Lúc chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**Câu 23**[[NB] Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật

A. giảm đi 4 lần

B. giảm đi 2 lần.

C. tăng lên 2 lần.

D. tăng lên 4 lần.

**Câu 24**[[NB] Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình:  $x = 3\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$ , pha dao động của chất điểm tại thời điểm  $t = 0,5\text{ s}$  là

A.  $0\text{rad}$ .

B.  $2\pi\text{rad}$ .

C.  $\frac{\pi}{2}\text{ rad}$ .

D.  $1,5\pi\text{rad}$ .

**Câu 25**[[NB] Con lắc lò xo ngang dao động với biên độ  $8\text{ cm}$ , chu kỳ  $0,5\text{ s}$ , khối lượng của vật là  $0,4\text{ kg}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ lớn cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào vật là

A.  $F_{\max} = 2,56\text{ N}$

B.  $F_{\max} = 51,20\text{ N}$ .

C.  $F_{\max} = 5,12\text{ N}$ .

D.  $F_{\max} = 25,60\text{ N}$ .

**Câu 26**[[NB] Một con lắc đơn có dây treo dài  $50\text{ cm}$  và vật nặng có khối lượng  $1\text{ kg}$ , dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 10^\circ$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Năng lượng dao động toàn phần của con lắc là:

- A. 0,025 J      B. 0,050 J.      C. 0,038 J.      D. 0,076 J.

**Câu 27[TH]** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng

- A. 3,2 mJ.      B. 0,32 J.      C. 0,64 J.      D. 6,4 mJ.

**Câu 28[TH]** Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$  cm và  $x_2 = 5\cos\left(10t - \frac{3\pi}{4}\right)$  cm. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

- A. 50 cm/s.      B. 80 cm/s.      C. 100 cm/s.      D. 10 cm/s.

**Câu 29[TH]** Một sóng cơ truyền dọc theo trục  $Ox$ . Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là  $u = 4\cos(20\pi t - \pi)$  (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s. Bước sóng của sóng này là

- A. 4 cm.      B. 6 cm.      C. 3 cm.      D. 4 mm.

**Câu 30[TH]** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm M và N dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên đoạn thẳng MN, khoảng cách giữa hai cực tiểu giao thoa liên tiếp là 0,5 cm. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng là

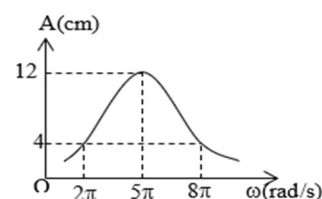
- A. 1,0 cm.      B. 2,0 cm.      C. 4,0 cm.      D. 0,5 cm.

**Câu 31[TH]** Một vật dao động điều hòa với chu kỳ 2 s. Vật qua vị trí cân bằng với vận tốc 0,314 m/s. Khi  $t = 0$  vật qua vị trí có li độ  $x = 5$  cm theo chiều âm của quỹ đạo. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Phương trình dao động điều hòa của vật là

- A.  $x = 10\cos\left(2\pi + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.      B.  $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.  
C.  $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.      D.  $x = 5\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**Câu 32[TH]** Một con lắc lò xo có khối lượng 100 g dao động cưỡng bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số  $f$ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số góc của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo là

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

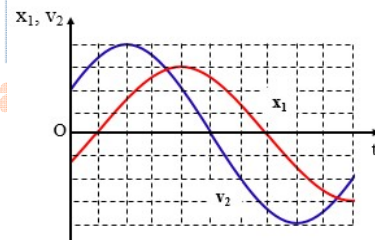


**Câu 33[TH]** Có hai con lắc đơn mà độ dài của chúng khác nhau 22 cm, dao động ở cùng một nơi. Trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện được 30 dao động toàn phần, con lắc thứ hai thực hiện được 36 dao động toàn phần. Độ dài của các con lắc nhận giá trị nào sau đây:

- A.  $l_1 = 88$  cm;  $l_2 = 110$  cm      B.  $l_1 = 72$  cm;  $l_2 = 50$  cm.  
C.  $l_1 = 50$  cm;  $l_2 = 72$  cm.      D.  $l_1 = 110$  cm;  $l_2 = 88$  cm.

**Câu 34[TH]** Hai vật  $M_1$  và  $M_2$  dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  $x_1$  của  $M_1$  và vận tốc  $v_2$  của  $M_2$  theo thời gian  $t$ . Hai dao động của  $M_1$  và  $M_2$  lệch pha nhau

- A.  $\frac{\pi}{6}$ .      B.  $\frac{\pi}{3}$ .  
C.  $\frac{2\pi}{3}$ .      D.  $\frac{5\pi}{6}$ .

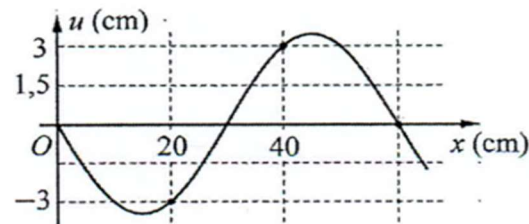


**Câu 35[TH]** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cùng pha dao động với tần số  $f = 16$  Hz. Tại một điểm M cách các nguồn  $S_1, S_2$  những khoảng  $d_1 = 30$  cm,  $d_2 = 25,5$  cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực có 2 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 24 m/s.      B. 24 cm/s.      C. 36 m/s.      D. 36 cm/s.

**Câu 36[TH]** Một sóng cơ hình sin truyền trên một sợi dây đàn hồi dọc theo trục  $Ox$ . Hình bên là hình dạng của một đoạn dây tại một thời điểm. Biên độ của sóng có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 3,7 cm. B. 3,3 cm.  
C. 3,9 cm. D. 3,5 cm.



**Câu 37[VDT]** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  đang dao động với phương trình  $u_1 = 1,5 \cos 50\pi t$  cm và  $u_2 = 1,5 \cos(50\pi t + \pi)$  cm. Biết tốc độ truyền sóng là 1 m/s. Tại điểm M trên mặt nước cách  $S_1$  một đoạn  $d_1 = 10$  cm và cách  $S_2$  một đoạn  $d_2 = 18$  cm sẽ có biên độ sóng tổng hợp bằng:

- A.  $1,5\sqrt{3}$  cm B.  $1,5\sqrt{2}$  cm C. 3 cm. D. 0.

**Câu 38[VDT]** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng 100 g đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng. Từ thời điểm  $t_1 = 0$  đến  $t_2 = \frac{\pi}{48}$  s, động năng của con lắc tăng từ 0,096 J đến giá trị cực đại rồi giảm về 0,064 J. Ở thời điểm  $t_2$ , thế năng của con lắc bằng 0,064 J. Trong một chu kỳ dao động vật nhỏ đi quãng đường là

- A. 28 cm. B. 14 cm. C. 16 cm. D. 32 cm.

**Câu 39[VDT]** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, tại hai điểm  $S_1$  và  $S_2$  có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp với tần số 20 Hz. Ở mặt chất lỏng, tại điểm M cách  $S_1$  và  $S_2$  lần lượt là 8 cm và 15 cm có cực tiểu giao thoa. Biết số cực đại giao thoa trên các đoạn thẳng  $MS_1$  và  $MS_2$  lần lượt là  $m$  và  $m + 7$ . Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là

- A. 45 cm/s. B. 20 cm/s. C. 40 cm/s. D. 35 cm/s.

**Câu 40[VDT]** Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì  $OM = MN = NI = 10$  cm. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12 cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vật dao động với tần số là:

- A. 2,5 Hz B. 3,5 Hz C. 2,9 Hz D. 1,7 Hz.

**ĐỀ VẬT LÝ TIỀN HÙNG – THÁI BÌNH 2023-2024**

- Câu 1:** Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng là  
**A.** đường tròn. **B.** đường elip. **C.** đường parabol. **D.** đường hypebol.

**Hướng dẫn**

$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1. \text{ Chọn B}$$

- Câu 2:** Con lắc lò xo gồm vật khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ , dao động điều hoà với chu kỳ  
**A.**  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ . **B.**  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ . **C.**  $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ . **D.**  $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

- Câu 3:** Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  là:  
**A.**  $A_1 + A_2$  **B.**  $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$  **C.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$  **D.**  $|A_1 - A_2|$

**Hướng dẫn**

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}. \text{ Chọn C}$$

- Câu 4:** Chọn phát biểu sai khi nói về dao động điều hoà:  
**A.** Vận tốc và gia tốc ngược pha. **B.** Vận tốc luôn trễ pha  $\pi/2$  so với gia tốc.  
**C.** Gia tốc ngược pha với li độ. **D.** Vận tốc luôn sớm pha  $\pi/2$  so với li độ.

**Hướng dẫn**

$a = v'$ . **Chọn A**

- Câu 5:** Tại một nơi xác định, chu kì dao động điều hoà của con lắc đơn tỉ lệ thuận với  
**A.** gia tốc trọng trường. **B.** căn bậc hai gia tốc trọng trường.  
**C.** chiều dài con lắc. **D.** căn bậc hai chiều dài con lắc.

**Hướng dẫn**

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}. \text{ Chọn D}$$

- Câu 6:** Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường  
**A.** là phương ngang. **B.** trùng với phương truyền sóng.  
**C.** vuông góc với phương truyền sóng. **D.** là phương thẳng đứng.

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

- Câu 7:** Một vật dao động điều hoà theo phương trình  $x = 4\cos(6\pi t + \pi/6)$  cm. Biên độ dao động của vật là  
**A.** 4 cm. **B.** 6  $\pi$  cm. **C.** 6 cm. **D.**  $\frac{\pi}{6}$  cm

**Hướng dẫn**

$A = 4$  cm. **Chọn A**

- Câu 8:** Một sóng cơ có tần số  $f$ , truyền trên dây đàn hồi với tốc độ truyền sóng  $v$  và bước sóng  $\lambda$ . Hệ thức đúng là:

**A.**  $v = 2\pi f\lambda$ . **B.**  $v = \frac{f}{\lambda}$ . **C.**  $v = \lambda f$ . **D.**  $v = \frac{\lambda}{f}$ .

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

- Câu 9:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục  $Ox$  với phương trình  $u = 2\cos(40\pi t - 2\pi x)$  (mm). Biên độ của sóng này là  
**A.** 40  $\pi$  mm. **B.** 4 mm. **C.** 2  $\pi$  mm. **D.** 2 mm.

**Hướng dẫn**

$A = 2$  mm. **Chọn D**

**Câu 10:** Tại một nơi xác định, hai con lắc đơn có độ dài  $l_1$  và  $l_2$  dao động điều hoà với tần số tương ứng  $f_1$  và  $f_2$ . Tỉ số  $\frac{f_1}{f_2}$  bằng

- A.  $\sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$  B.  $\frac{l_2}{l_1}$  C.  $\sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$  D.  $\frac{l_1}{l_2}$

Hướng dẫn

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 11:** 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.  $4T$ . B.  $0,5T$ . C.  $T$ . D.  $2T$ .

Hướng dẫn

$$\lambda = vT. \text{ Chọn C}$$

**Câu 12:** Gọi  $l$  là chiều dài dây treo,  $m$  là khối lượng quả nặng,  $\alpha_0$  là biên độ góc. Cơ năng của con lắc được tính bằng biểu thức nào sau đây?

- A.  $mg\alpha_0$ . B.  $mg l(1 + \cos \alpha_0)$ . C.  $mg l(1 - \cos \alpha_0)$ . D.  $mg l$

Hướng dẫn

$$W = mg l(1 - \cos \alpha_0). \text{ Chọn C}$$

**Câu 13:** Một con lắc lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hoà dọc theo trục  $Ox$  nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ  $x$  thì lực kéo về tác dụng lên vật có giá trị là

- A.  $-\frac{1}{2}kx$  B.  $kx^2$  C.  $\frac{1}{2}kx^2$  D.  $-kx$

Hướng dẫn

$$F = -kx. \text{ Chọn D}$$

**Câu 14:** Một vật có tần số góc riêng  $\omega_0$  đang dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số góc  $\omega$ . Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A.  $\omega > \omega_0$ . B.  $\omega < \omega_0$ . C.  $\omega = \omega_0$ . D.  $\omega = 2\omega_0$ .

Hướng dẫn

Chọn C

**Câu 15:** Xét dao động tổng hợp của hai dao động thành phần có cùng tần số. Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây:

- A. Độ lệch pha của hai dao động hợp thành. B. Tần số chung của hai dao động hợp thành.  
C. Biên độ của dao động hợp thành thứ hai. D. Biên độ của dao động hợp thành thứ nhất.

Hướng dẫn

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 16:** Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này có giá trị nhỏ nhất khi độ lệch pha của hai dao động bằng

- A.  $2n\pi$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$  B.  $(2n + 1)\pi$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$   
C.  $(2n + 1)\frac{\pi}{2}$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$  D.  $(2n + 1)\frac{\pi}{4}$  với  $n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

Hướng dẫn

Ngược pha. Chọn B

**Câu 17:** Hai sóng kết hợp là hai sóng cùng phương

- A. có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.  
B. có cùng biên độ và độ lệch pha không đổi theo thời gian.  
C. luôn đi kèm với nhau.  
D. chuyển động cùng chiều và cùng tốc độ.

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 18:** Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?
- A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
  - B. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
  - 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 A**

- Câu 19:** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?
- A. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.
  - B. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
  - C. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
  - D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

- Câu 20:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha dao động theo phương vuông góc với mặt nước. 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 lẻ lần nửa bước sóng.
  - B. một số nguyên lần nửa bước sóng.
  - C. một số nguyên lần bước sóng.
  - D. một số lẻ lần bước sóng.

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

- Câu 21:** Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$ . Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  sẽ
- A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại.
  - B. dao động với biên độ cực tiểu.
  - C. không dao động.
  - D. dao động với biên độ cực đại.

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

- Câu 22:** Phương trình dao động của một vật dao động điều hòa có dạng  $x = 10\cos(\omega t + \pi/2)\text{cm}$ . Gốc thời gian đó được chọn từ lúc nào?
- A. Lúc chất điểm có li độ  $x = -10\text{ cm}$ .
  - B. Lúc chất điểm có li độ  $x = 10\text{ cm}$ .
  - C. Lúc chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.
  - D. Lúc chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**Hướng dẫn**

$\varphi = \frac{\pi}{2}$ . **Chọn C**

- Câu 23:** Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật
- A. giảm đi 4 lần
  - B. giảm đi 2 lần.
  - C. tăng lên 2 lần.
  - D. tăng lên 4 lần.

**Hướng dẫn**

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m \uparrow 4 \text{ thì } f \downarrow 2$ . **Chọn B**

- Câu 24:** Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình:  $x = 3\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$ , pha dao động của chất điểm tại thời điểm  $t = 0,5\text{ s}$  là
- A. 0rad.
  - B.  $2\pi\text{rad}$ .
  - C.  $\frac{\pi}{2}\text{rad}$ .
  - D.  $1,5\pi\text{rad}$ .

### Hướng dẫn

$$2\pi t + \frac{\pi}{2} = 2\pi \cdot 0,5 + \frac{\pi}{2} = 1,5\pi. \text{ Chọn D}$$

**Câu 25:** Con lắc lò xo ngang dao động với biên độ 8 cm, chu kỳ 0,5 s, khối lượng của vật là 0,4 kg. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ lớn cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào vật là

- A.  $F_{\max} = 2,56 \text{ N}$       B.  $F_{\max} = 51,20 \text{ N}$ .      C.  $F_{\max} = 5,12 \text{ N}$ .      D.  $F_{\max} = 25,60 \text{ N}$ .

### Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 0,5 = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{k}} \Rightarrow k \approx 64 \text{ N/m}$$

$$F_{\max} = kA = 64 \cdot 0,08 = 5,12 \text{ N}. \text{ Chọn C}$$

**Câu 26:** Một con lắc đơn có dây treo dài 50 cm và vật nặng có khối lượng 1 kg, dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 10^\circ$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Năng lượng dao động toàn phần của con lắc là:

- A. 0,025 J      B. 0,050 J.      C. 0,038 J.      D. 0,076 J.

### Hướng dẫn

$$W = mgl(1 - \cos\alpha_0) = 1 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot (1 - \cos 10^\circ) \approx 0,076 \text{ J}. \text{ Chọn D}$$

**Câu 27:** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng

- A. 3,2 mJ.      B. 0,32 J.      C. 0,64 J.      D. 6,4 mJ.

### Hướng dẫn

$$W = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,1^2 - 0,06^2) = 0,32 \text{ J}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 28:** Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$  và  $x_2 = 5\cos\left(10t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ . Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

- A. 50 cm/s.      B. 80 cm/s.      C. 100 cm/s.      D. 10 cm/s.

### Hướng dẫn

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \pi \rightarrow A = |A_1 - A_2| = |4 - 5| = 1 \text{ cm}$$

$$v_{\max} = \omega A = 10 \text{ cm/s}. \text{ Chọn D}$$

**Câu 29:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục  $Ox$ . Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là  $u = 4\cos(20\pi t - \pi)$  (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s. Bước sóng của sóng này là

- A. 4 cm.      B. 6 cm.      C. 3 cm.      D. 4 mm.

### Hướng dẫn

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 60 \cdot \frac{2\pi}{20\pi} = 6 \text{ cm}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 30:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm M và N dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên đoạn thẳng MN, khoảng cách giữa hai cực tiểu giao thoa liên tiếp là 0,5 cm. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng là

- A. 1,0 cm.      B. 2,0 cm.      C. 4,0 cm.      D. 0,5 cm.

### Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{2} = 0,5 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 1 \text{ cm}. \text{ Chọn A}$$

**Câu 31:** Một vật dao động điều hoà với chu kỳ 2 s. Vật qua vị trí cân bằng với vận tốc 0,314 m/s. Khi  $t = 0$  vật qua vị trí có li độ  $x = 5$  cm theo chiều âm của quỹ đạo. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Phương trình dao động điều hoà của vật là

A.  $x = 10\cos\left(2\pi + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

B.  $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.

C.  $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

D.  $x = 5\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**Hướng dẫn**

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

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{0,314}{\pi} \approx 0,1\text{m} = 10\text{cm}. \text{ Chọn C}$$

**Câu 32:** Một con lắc lò xo có khối lượng 100 g dao động cưỡng bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số  $f$ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số góc của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo là

A. 25 N/m.

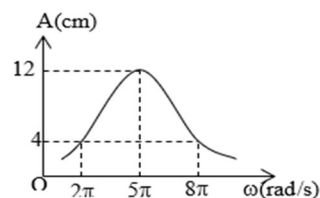
B. 100 N/m.

C. 75 N/m.

D. 50 N/m.

**Hướng dẫn**

$$k = m\omega^2 = 0,1 \cdot (5\pi)^2 \approx 25\text{N/m}. \text{ Chọn A}$$



**Câu 33:** Có hai con lắc đơn mà độ dài của chúng khác nhau 22 cm, dao động ở cùng một nơi. Trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện được 30 dao động toàn phần, con lắc thứ hai thực hiện được 36 dao động toàn phần. Độ dài của các con lắc nhận giá trị nào sau đây:

A.  $l_1 = 88$  cm;  $l_2 = 110$  cm

B.  $l_1 = 72$  cm;  $l_2 = 50$  cm.

C.  $l_1 = 50$  cm;  $l_2 = 72$  cm.

D.  $l_1 = 110$  cm;  $l_2 = 88$  cm.

**Hướng dẫn**

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \frac{30}{36} \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{25}{36} \xrightarrow{l_1 - l_2 = 22} \begin{cases} l_1 = 72\text{cm} \\ l_2 = 50\text{cm} \end{cases}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 34:** Hai vật  $M_1$  và  $M_2$  dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  $x_1$  của  $M_1$  và vận tốc  $v_2$  của  $M_2$  theo thời gian  $t$ . Hai dao động của  $M_1$  và  $M_2$  lệch pha nhau

A.  $\frac{\pi}{6}$ .

B.  $\frac{\pi}{3}$ .

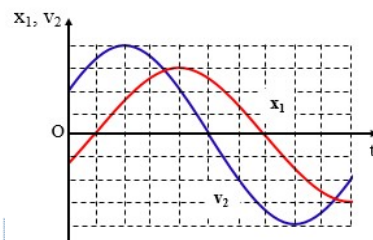
C.  $\frac{2\pi}{3}$ .

D.  $\frac{5\pi}{6}$ .

**Hướng dẫn**

$$v_2 \text{ sớm pha hơn } x_1 \text{ là } \pi/3 \text{ mà } v_2 \text{ sớm pha hơn } x_2 \text{ là } \pi/2$$

$$\Rightarrow x_1 \text{ sớm pha hơn } x_2 \text{ là } \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}. \text{ Chọn A}$$



**Câu 35:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cùng pha dao động với tần số  $f = 16$  Hz. Tại một điểm M cách các nguồn  $S_1, S_2$  những khoảng  $d_1 = 30$  cm,  $d_2 = 25,5$  cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực có 2 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 24 m/s.

B. 24 cm/s.

C. 36 m/s.

D. 36 cm/s.

**Hướng dẫn**

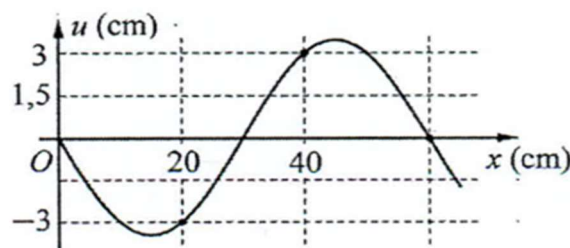
$$\lambda = \frac{d_1 - d_2}{k} = \frac{30 - 25,5}{3} = 1,5\text{cm}$$

$$v = \lambda f = 1,5 \cdot 16 = 24\text{cm/s}. \text{ Chọn B}$$

**Câu 36:** Một sóng cơ hình sin truyền trên một sợi dây đàn hồi dọc theo trục  $Ox$ . Hình bên là hình dạng của một đoạn dây tại một thời điểm. Biên độ của sóng có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 3,7 cm. B. 3,3 cm.  
C. 3,9 cm. D. 3,5 cm.

**Hướng dẫn**



30 ứng với  $2\pi$  nên 10 ứng với  $2\pi/3 \Rightarrow 3 = A \sin \frac{2\pi}{3} \Rightarrow A = 2\sqrt{3} \approx 3,5 \text{ cm}$ . **Chọn D**

**Câu 37:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  đang dao động với phương trình  $u_1 = 1,5 \cos 50\pi t \text{ cm}$  và  $u_2 = 1,5 \cos(50\pi t + \pi) \text{ cm}$ . Biết tốc độ truyền sóng là 1 m/s. Tại điểm M trên mặt nước cách  $S_1$  một đoạn  $d_1 = 10 \text{ cm}$  và cách  $S_2$  một đoạn  $d_2 = 18 \text{ cm}$  sẽ có biên độ sóng tổng hợp bằng:

- A.  $1,5\sqrt{3} \text{ cm}$  B.  $1,5\sqrt{2} \text{ cm}$  C. 3 cm. D. 0.

**Hướng dẫn**

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 1 \cdot \frac{2\pi}{50\pi} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

$$u = 1,5 \angle \left( -\frac{2\pi \cdot 10}{4} \right) + 1,5 \angle \left( \pi - \frac{2\pi \cdot 18}{4} \right) = 0. \text{ Chọn D}$$

**Câu 38:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng 100 g đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng. Từ thời điểm  $t_1 = 0$  đến  $t_2 = \frac{\pi}{48} \text{ s}$ , động năng của con lắc tăng từ 0,096 J đến giá trị cực đại rồi giảm về 0,064 J. Ở thời điểm  $t_2$ , thế năng của con lắc bằng 0,064 J. Trong một chu kỳ dao động vật nhỏ đi quãng đường là

- A. 28 cm. B. 14 cm. C. 16 cm. D. 32 cm.

**Hướng dẫn**

$$W = W_{d2} + W_{t2} = 0,064 + 0,064 = 0,128 \text{ J}$$

$$W_{t1} = W - W_{d1} = 0,128 - 0,096 = 0,032$$

$$\frac{W_{t1}}{W} = \left( \frac{x_1}{A} \right)^2 = \frac{0,032}{0,128} \Rightarrow |x_1| = \frac{A}{2} \text{ và } \frac{W_{t2}}{W} = \left( \frac{x_2}{A} \right)^2 = \frac{0,064}{0,128} \Rightarrow |x_2| = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$\omega = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4}}{\pi/48} = 20 \text{ rad/s}$$

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 0,128 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 20^2 A^2 \Rightarrow A = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

$$s = 4A = 4 \cdot 8 = 32 \text{ cm}. \text{ Chọn D}$$

**Câu 39:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, tại hai điểm  $S_1$  và  $S_2$  có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp với tần số 20 Hz. Ở mặt chất lỏng, tại điểm M cách  $S_1$  và  $S_2$  lần lượt là 8 cm và 15 cm có cực tiểu giao thoa. Biết số cực đại giao thoa trên các đoạn thẳng  $MS_1$  và  $MS_2$  lần lượt là  $m$  và  $m + 7$ . Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là

- A. 45 cm/s. B. 20 cm/s. C. 40 cm/s. D. 35 cm/s.

**Hướng dẫn**

Lấy N đối xứng với M qua đường trung trực của  $S_1S_2$

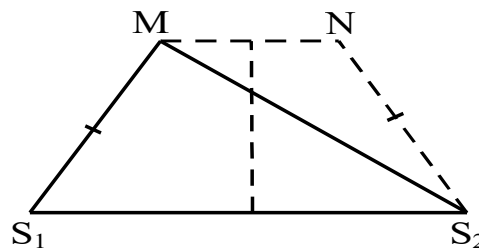
Số cực đại trên  $MS_2$  nhiều hơn  $MS_1$  là 7

$\Rightarrow$  Số cực đại trên  $MS_2$  nhiều hơn  $NS_2$  là 7

$\Rightarrow$  Số cực đại trên  $MN$  là 7

$\Rightarrow MS_2 - MS_1 = 3,5\lambda \Rightarrow 15 - 8 = 3,5\lambda \Rightarrow \lambda = 2\text{cm}$

$v = \lambda f = 2.20 = 40 \text{ (cm/s)}$ . **Chọn C**



**Câu 40:** Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì  $OM = MN = NI = 10 \text{ cm}$ . Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12 cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vật dao động với tần số là:

**A.** 2,5 Hz

**B.** 3,5 Hz

**C.** 2,9 Hz

**D.** 1,7 Hz.

Hướng dẫn

$$l_0 = 10.3 = 30\text{cm} \text{ và } l_{\max} = 12.3 = 36\text{cm}$$

$$l_{\max} = l_0 + \Delta l_0 + A \Rightarrow 36 = 30 + \Delta l_0 + A \Rightarrow \Delta l_0 + A = 6\text{cm} \quad (1)$$

$$\frac{F_{\text{dhan max}}}{F_{\text{dhan min}}} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0 - A} = 3 \Rightarrow \Delta l_0 = 2A \quad (2)$$

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ (cm)}$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\pi^2}{0,04}} = 2,5 \text{ (Hz)}. \text{ **Chọn A**}$$

### BẢNG ĐÁP ÁN

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