

Câu 14[NB] Một con lắc đơn có độ dài dây treo bằng ℓ , treo tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi con lắc đơn dao động điều hòa thì biểu thức tần số là

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

Câu 15[NB] Trong hiện tượng giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp dao động điều hòa cùng pha. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới điểm đó bằng

A. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $2k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Câu 16[NB] Tại một nơi trên mặt đất có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ 0,9 s, chiều dài của con lắc xấp xỉ là

A. 16 cm. B. 20 cm. C. 38 cm. D. 48 cm.

Câu 17[NB] Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = 4\cos(2t)$ (cm). Quãng đường chất điểm đi được trong 2 chu kỳ dao động là

A. 48 cm. B. 16 cm. C. 64 cm. D. 32 cm.

Câu 18[NB] Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo có chiều dài 10 cm. Biên độ dao động của vật bằng

A. 2,5 cm. B. 20 cm. C. 5 cm. D. 10 cm.

Câu 19[NB] Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi với chu kỳ dao động lần lượt là 1,8 s và 1,5 s. Tỷ số chiều dài của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là

A. 1,3. B. 0,70. C. 1,44. D. 1,2.

Câu 20[NB] Một con lắc đơn gồm dây treo dài 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hòa với biên độ góc 5° , tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi = 3,14$. Cơ năng của con lắc có giá trị bằng

A. 1,18 mJ. B. 1,90 mJ. C. 2,90 mJ. D. 2,18 mJ.

Câu 21[NB] Một sóng cơ học tần số 25 Hz truyền dọc theo trục Ox với tốc độ 100 cm/s. Hai điểm gần nhau nhất trên trục Ox mà các phần tử sóng tại đó dao động ngược pha cách nhau

A. 1 cm. B. 3 cm. C. 4 cm. D. 2 cm.

Câu 22[NB] Phương trình sóng tại nguồn O có dạng $u = 4\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ (u tính bằng cm, t tính bằng s). Bước sóng $\lambda = 240 \text{ cm}$. Tốc độ truyền sóng bằng

A. 40 cm/s. B. 20 cm/s. C. 30 cm/s. D. 50 cm/s.

Câu 23[NB] Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 20 cm, lò xo của con lắc có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$. Góc thế năng ở vị trí cân bằng. Năng lượng dao động của con lắc bằng

A. 0,075 J. B. 0,05 J. C. 0,025 J. D. 0,1 J.

Câu 24[NB] Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động là 20 cm/s. Tốc độ cực đại của vật là

A. 62,8 cm/s. B. 57,68 cm/s. C. 31,4 cm/s. D. 28,8 cm/s.

Câu 25[NB] Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s. Số bụng sóng trên dây là

A. 4. B. 3. C. 5. D. 2.

Câu 26[NB] Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là $A_1 = 4,5 \text{ cm}$; $A_2 = 6 \text{ cm}$; lệch pha nhau π . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

A. 1,5 cm. B. 7,5 cm. C. 10,5 cm. D. 5,0 cm.

Câu 27[NB] Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2 . Tại điểm có cường độ âm là 10^{-4} W/m^2 thì mức cường độ âm bằng

- A. 60 dB B. 40 dB C. 20 dB D. 80 dB

Câu 28[NB] Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$, quả cầu nhỏ có khối lượng m đang dao động tự do với chu kỳ $T = 0,1\pi \text{ s}$. Khối lượng của quả cầu là

- A. $m = 300 \text{ g}$. B. $m = 200 \text{ g}$. C. $m = 100 \text{ g}$. D. $m = 400 \text{ g}$.

Câu 29[NB] Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây với tần số 40 Hz và tốc độ 20 m/s . Biết biên độ dao động của điểm bụng là 4 cm . Trên dây, số điểm dao động với biên độ 2 cm là

- A. 8. B. 4. C. 10. D. 5.

Câu 30[NB] Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB . Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M

- A. 40 lần. B. 10000 lần. C. 2 lần. D. 1000 lần.

Câu 31[TH] Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm , dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = 2\cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là $1,5 \text{ m/s}$. Trên đoạn thẳng AB , số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

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

Câu 32[TH] 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 có bước sóng 1 cm . Trong vùng giao thoa, M là điểm cách S_1 và S_2 lần lượt là 7 cm và 12 cm . Giữa M và đường trung trực của đoạn thẳng $S_1 S_2$ có số vân giao thoa cực tiểu là

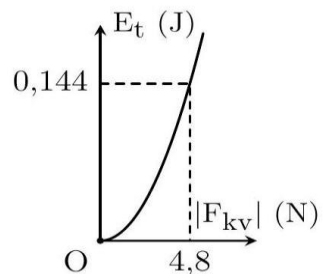
- A. 5. B. 3. C. 4. D. 6.

Câu 33[TH] Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos 4\pi t$ (cm) và $x_2 = 4\cos (4\pi t + \varphi)$ (cm) (t tính bằng s). Tại $t = 0,25 \text{ s}$, vật có li độ lớn nhất. Biên độ dao động của vật là

- A. 7 cm . B. 5 cm . C. 1 cm . D. 12 cm .

Câu 34[TH] Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng k được treo thẳng đứng. Kích thích cho vật dao động điều hòa với biên độ A . Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa thế năng E_t và độ lớn lực kéo về $|F_{kv}|$ khi vật dao động. Chu kỳ dao động của vật là

- A. $0,222 \text{ s}$. B. $0,314 \text{ s}$.
C. $0,157 \text{ s}$. D. $0,197 \text{ s}$.



Câu 35[TH] Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật nặng có khối lượng $1,5 \text{ kg}$. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng. Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật là $F = 6\cos \left(10t + \frac{\pi}{6} \right)$ (N). Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên con lắc bằng

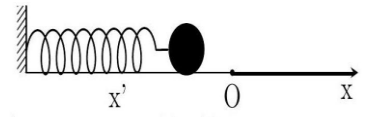
- A. 12 N . B. 21 N . C. 24 N . D. 6 N .

Câu 36[VDT] Trên mặt nước cho hai nguồn kết hợp dao động cùng phương, cùng pha đặt tại hai điểm A, B . Sóng do hai nguồn tạo ra có bước sóng $\lambda = 2 \text{ cm}$. Gọi (C) là đường tròn đường kính AB . Biết rằng trên (C) có 30 điểm dao động với biên độ cực đại, trong đó có 6 điểm dao động với biên độ cực đại cùng pha với nguồn. Độ dài đoạn AB gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $14,14 \text{ cm}$. B. $14,29 \text{ cm}$. C. $14,88 \text{ cm}$. D. $14,45 \text{ cm}$.

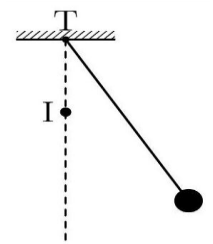
- Câu 37[TH]** Một sóng cơ lan truyền trên sợi dây từ B đến C với chu kì $T = 2$ s, biên độ không đổi. Ở thời điểm t_0 , li độ các phần tử tại B và C tương ứng là -20 mm và $+20$ mm; phần tử tại trung điểm D của BC đang ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm t_1 , li độ các phần tử tại B và C cùng là $+15$ mm. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,25$ s li độ của phần tử D có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. 17,32 mm. **B.** 14,14 mm. **C.** 21,65 mm. **D.** 17,67 mm.

- Câu 38[VDT]** Cho hệ con lắc lò xo được bố trí như hình vẽ, lò xo có độ cứng $k = 24$ N/m, vật nặng có khối lượng $m = 100$ g, lấy $g = 10$ m/s². Gọi O là vị trí của vật khi lò xo không biến dạng. Vật có thể chuyển động không ma sát trên đoạn x'O nhưng đoạn Ox vật chịu tác dụng của lực ma sát có hệ số ma sát $\mu = 0,25$. Ban đầu vật được giữ tại vị trí mà lò xo bị nén 13 cm rồi thả nhẹ để vật dao động. Sau khi vật đổi chiều chuyển động, lò xo bị nén nhiều nhất một đoạn có giá trị xấp xỉ là
A. 12 cm. **B.** 10,9 cm. **C.** 11,4 cm. **D.** 12,6 cm.



- Câu 39[VDT]** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai vị trí cân bằng của một bụng sóng với một nút sóng cạnh nhau là 6 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là 1,2 m/s và biên độ dao động của bụng sóng là 4 cm. Gọi N là vị trí nút sóng, P và Q là hai phần tử trên dây và ở hai bên của N có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 15 cm và 16 cm. Tại thời điểm t , phần tử P có li độ $\sqrt{2}$ cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Sau thời điểm đó một khoảng thời gian Δt thì phần tử Q có li độ là 3 cm, giá trị của Δt là
A. 0,15 s. **B.** 0,01 s. **C.** 0,02 s. **D.** 0,05 s.

- Câu 40[VDT]** Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài $\ell = 120$ cm chịu được lực căng tối đa 2,5 N và vật nặng có khối lượng $m = 100$ g được treo vào điểm T cố định. Biết phía dưới điểm T theo phương thẳng đứng có một đỉnh I cố định. Ban đầu con lắc được kéo ra khỏi vị trí cân bằng để cho dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha_0 = 60^\circ$ rồi thả nhẹ, lấy $g = 10$ m/s². Khoảng cách lớn nhất giữa đỉnh I và điểm treo T để dây không bị đứt khi con lắc dao động là
A. 60 cm. **B.** 80 cm. **C.** 40 cm. **D.** 30 cm.



- B. gia tốc trọng trường nơi đặt con lắc.
- C. căn bậc hai của gia tốc trọng trường nơi đặt con lắc.
- D. chiều dài của con lắc đơn.

Hướng dẫn

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

- Câu 10:** Độ lệch pha của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và ngược pha nhau là
- A. $k\pi$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).
 - B. $2k\pi$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).
 - C. $(2k + 1)\pi$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).
 - D. $(2k + 1)\frac{\pi}{2}$ (với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 11:** Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là
- A. biên độ và cơ năng.
 - B. biên độ và tốc độ.
 - C. biên độ và gia tốc.
 - D. li độ và tốc độ.

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 12:** Đối với sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách nhỏ nhất giữa một bụng sóng và một nút sóng bằng
- A. một bước sóng.
 - B. nửa bước sóng.
 - C. hai lần bước sóng.
 - D. một phần tư bước sóng.

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 13:** Trong sóng cơ, công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v , bước sóng λ , chu kỳ T của sóng là
- A. $\lambda = \frac{v}{2\pi T}$
 - B. $\lambda = \frac{v}{T}$
 - C. $\lambda = 2\pi vT$.
 - D. $\lambda = vT$.

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 14:** Một con lắc đơn có độ dài dây treo bằng ℓ , treo tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi con lắc đơn dao động điều hòa thì biểu thức tần số là

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

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 15:** Trong hiện tượng giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp dao động điều hòa cùng pha. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới điểm đó bằng

- A. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- B. $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- C. $2k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- D. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 16:** Tại một nơi trên mặt đất có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ 0,9 s, chiều dài của con lắc xấp xỉ là
- A. 16 cm.
 - B. 20 cm.
 - C. 38 cm.
 - D. 48 cm.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow 0,9 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{9,8}} \Rightarrow l \approx 0,2m = 20cm. \text{ Chọn B}$$

Câu 17: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = 4\cos(2t)(cm)$. Quãng đường chất điểm đi được trong 2 chu kì dao động là

- A. 48 cm. B. 16 cm. C. 64 cm. D. 32 cm.

Hướng dẫn

$$t = 2T \Rightarrow s = 8A = 8.4 = 32cm. \text{ Chọn D}$$

Câu 18: Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo có chiều dài 10 cm. Biên độ dao động của vật bằng

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

Hướng dẫn

$$A = \frac{L}{2} = \frac{10}{2} = 5cm. \text{ Chọn C}$$

Câu 19: Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi với chu kì dao động lần lượt là 1,8 s và 1,5 s. Tỉ số chiều dài của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là

- A. 1,3. B. 0,70. C. 1,44. D. 1,2.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} = \frac{1,8}{1,5} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = 1,44. \text{ Chọn C}$$

Câu 20: Một con lắc đơn gồm dây treo dài 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hòa với biên độ góc 5° , tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi = 3,14$. Cơ năng của con lắc có giá trị bằng

- A. 1,18 mJ. B. 1,90 mJ. C. 2,90 mJ. D. 2,18 mJ.

Hướng dẫn

$$W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = 0,1.10.0,5.(1 - \cos 5^\circ) = 1,9.10^{-3} J = 1,9mJ. \text{ Chọn B}$$

Câu 21: Một sóng cơ học tần số 25 Hz truyền dọc theo trục Ox với tốc độ 100 cm/s. Hai điểm gần nhau nhất trên trục Ox mà các phần tử sóng tại đó dao động ngược pha cách nhau

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

Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} = \frac{100}{2.25} = 2cm. \text{ Chọn D}$$

Câu 22: Phương trình sóng tại nguồn O có dạng $u = 4\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ (u tính bằng cm, t tính bằng s). Bước sóng $\lambda = 240$ cm. Tốc độ truyền sóng bằng

- A. 40 cm/s. B. 20 cm/s. C. 30 cm/s. D. 50 cm/s.

Hướng dẫn

$$v = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 240 \cdot \frac{\pi/3}{2\pi} = 40 \text{ (cm/s)}. \text{ Chọn A}$$

Câu 23: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 20 cm, lò xo của con lắc có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$. Góc thế năng ở vị trí cân bằng. Năng lượng dao động của con lắc bằng

- A. 0,075 J. B. 0,05 J. C. 0,025 J. D. 0,1 J.

Hướng dẫn

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

$$W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 0,1^2 = 0,1\text{J} . \text{Chọn D}$$

Câu 24: Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là 20 cm/s. Tốc độ cực đại của vật là

- A. 62,8 cm/s. B. 57,68 cm/s. C. 31,4 cm/s. D. 28,8 cm/s.

Hướng dẫn

$$v_{tb} = \frac{2v_{\max}}{\pi} = 20 \Rightarrow v_{\max} = 10\pi \approx 31,4\text{cm/s} . \text{Chọn C}$$

Câu 25: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s. Số bụng sóng trên dây là

- A. 4. B. 3. C. 5. D. 2.

Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{100} = 0,8\text{m}$$

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 1,2 = k \cdot \frac{0,8}{2} \Rightarrow k = 3 . \text{Chọn B}$$

Câu 26: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là $A_1 = 4,5\text{ cm}$; $A_2 = 6\text{ cm}$; lệch pha nhau π . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A. 1,5 cm. B. 7,5 cm. C. 10,5 cm. D. 5,0 cm.

Hướng dẫn

$$A = |A_1 - A_2| = |4,5 - 6| = 1,5\text{cm} . \text{Chọn A}$$

Câu 27: Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2 . Tại điểm có cường độ âm là 10^{-4} W/m^2 thì mức cường độ âm bằng

- A. 60 dB B. 40 dB C. 20 dB D. 80 dB

Hướng dẫn

$$L = 10\log \frac{I}{I_0} = 10\log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} = 80\text{ (dB)} . \text{Chọn D}$$

Câu 28: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 40\text{ N/m}$, quả cầu nhỏ có khối lượng m đang dao động tự do với chu kì $T = 0,1\pi\text{s}$. Khối lượng của quả cầu là

- A. $m = 300\text{ g}$. B. $m = 200\text{ g}$. C. $m = 100\text{ g}$. D. $m = 400\text{ g}$.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 0,1\pi = 2\pi\sqrt{\frac{m}{40}} \Rightarrow m = 0,1\text{kg} = 100\text{g} . \text{Chọn C}$$

Câu 29: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây với tần số 40 Hz và tốc độ 20 m/s. Biết biên độ dao động của điểm bụng là 4 cm. Trên dây, số điểm dao động với biên độ 2 cm là

- A. 8. B. 4. C. 10. D. 5.

Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{40} = 0,5m = 50cm$$

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 100 = k \cdot \frac{50}{2} \Rightarrow k = 4 \rightarrow \text{có 8 điểm. Chọn A}$$

Câu 30: Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M

- A. 40 lần. B. 10000 lần. C. 2 lần. D. 1000 lần.

Hướng dẫn

$$I = I_0 \cdot 10^L \Rightarrow \frac{I_N}{I_M} = 10^{L_N - L_M} = 10^{8-4} = 10000. \text{ Chọn B}$$

Câu 31: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = 2\cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

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

Hướng dẫn

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

$$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -\frac{20}{3} < k < \frac{20}{3} \Rightarrow -3,3 < k < 3,3$$

Có 7 giá trị k nguyên và 6 giá trị k bán nguyên. **Chọn C**

Câu 32: 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 có bước sóng 1 cm. Trong vùng giao thoa, M là điểm cách S_1 và S_2 lần lượt là 7 cm và 12 cm. Giữa M và đường trung trực của đoạn thẳng $S_1 S_2$ có số vân giao thoa cực tiểu là

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

Hướng dẫn

$$0 < k < \frac{MS_2 - MS_1}{\lambda} \Rightarrow 0 < k < \frac{12 - 7}{1} \Rightarrow 0 < k < 5 \rightarrow \text{có 5 giá trị k bán nguyên. Chọn A}$$

Câu 33: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos 4\pi t$ (cm) và $x_2 = 4\cos(4\pi t + \varphi)$ (cm)(t tính bằng s). Tại $t = 0,25$ s, vật có li độ lớn nhất. Biên độ dao động của vật là

- A. 7 cm. B. 5 cm. C. 1 cm. D. 12 cm.

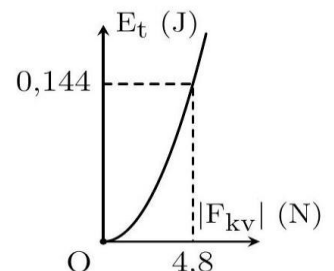
Hướng dẫn

Tại $t = 0,25s$ thì $x = A$ ở biên dương và $x_1 = 3\cos(4\pi \cdot 0,25) = -3cm$ ở biên âm

$\Rightarrow x$ và x_1 ngược pha $\Rightarrow x_2$ và x_1 ngược pha $\Rightarrow A = |A_2 - A_1| = 4 - 3 = 1cm$. **Chọn C**

Câu 34: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ g, lò xo có độ cứng k được treo thẳng đứng. Kích thích cho vật dao động điều hòa với biên độ A. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa thế năng E_t và độ lớn lực kéo về $|F_{kV}|$ khi vật dao động. Chu kỳ dao động của vật là

- A. 0,222 s. B. 0,314 s.
C. 0,157 s. D. 0,197 s.



Hướng dẫn

$$\begin{cases} E_t = \frac{1}{2} kx^2 \\ |F_{kv}| = k|x| \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,144 = \frac{1}{2} . kx^2 \\ 4,8 = k|x| \end{cases} \Rightarrow k = 80N / m$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1}{80}} \approx 0,222 \text{ (s)}. \text{ Chọn A}$$

Câu 35: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật nặng có khối lượng 1,5 kg. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng. Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật là $F = 6\cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$ (N). Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên con lắc bằng

- A. 12 N. B. 21 N. C. 24 N. D. 6 N.

Hướng dẫn

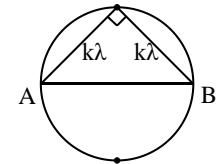
$$F_{dh\max} = k(\Delta l_0 + A) = mg + F_{kv\max} = 1,5 \cdot 10 + 6 = 21 \text{ (N)}. \text{ Chọn B}$$

Câu 36: Trên mặt nước cho hai nguồn kết hợp dao động cùng phương, cùng pha đặt tại hai điểm A, B. Sóng do hai nguồn tạo ra có bước sóng $\lambda = 2 \text{ cm}$. Gọi (C) là đường tròn đường kính AB. Biết rằng trên (C) có 30 điểm dao động với biên độ cực đại, trong đó có 6 điểm dao động với biên độ cực đại cùng pha với nguồn. Độ dài đoạn AB gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 14,14 cm. B. 14,29 cm. C. 14,88 cm. D. 14,45 cm.

Hướng dẫn

Trên (C) có 30 điểm thì trừ 2 điểm ở trung trực thì mỗi bên có 14 điểm ứng đường cực đại $\Rightarrow 7 < \frac{AB}{\lambda} < 8$



với 7

Trên (C) có 6 điểm cùng pha nguồn nên trong đó phải có 2 điểm ở trung trực

$$\Rightarrow k\lambda = \frac{AB}{\sqrt{2}} \Rightarrow k = \frac{AB}{\lambda\sqrt{2}} \xrightarrow{7 < \frac{AB}{\lambda} < 8} 4,95 < k < 5,65 \Rightarrow k = 5 \rightarrow AB = 5\lambda\sqrt{2} = 10\sqrt{2} \text{ cm}. \text{ Chọn A}$$

Câu 37: Một sóng cơ lan truyền trên sợi dây từ B đến C với chu kỳ $T = 2 \text{ s}$, biên độ không đổi. Ở thời điểm t_0 , li độ các phần tử tại B và C tương ứng là -20 mm và $+20 \text{ mm}$; phần tử tại trung điểm D của BC đang ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm t_1 , li độ các phần tử tại B và C cùng là $+15 \text{ mm}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,25 \text{ s}$ li độ của phần tử D có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 17,32 mm. B. 14,14 mm. C. 21,65 mm. D. 17,67 mm.

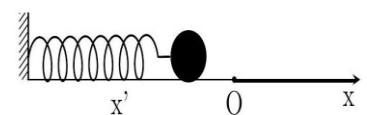
Hướng dẫn

Tại t_0 thì D ở vtcb, còn tại t_1 thì D ở biên $\Rightarrow 2$ thời điểm vuông pha $\Rightarrow A = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25 \text{ mm}$

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

$$|x_D| = A|\cos(\omega\Delta t)| = 25\cos(\pi \cdot 0,25) \approx 17,7 \text{ mm}. \text{ Chọn D}$$

Câu 38: Cho hệ con lắc lò xo được bố trí như hình vẽ, lò xo có độ cứng $k = 24 \text{ N/m}$, vật nặng có khối lượng $m = 100 \text{ g}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Gọi O là vị trí của vật khi lò xo không biến dạng. Vật có thể chuyển động không ma sát trên đoạn x'O nhưng đoạn Ox vật chịu tác dụng của lực ma sát có hệ số ma sát $\mu = 0,25$. Ban đầu vật được giữ tại



vị trí mà lò xo bị nén 13 cm rồi thả nhẹ để vật dao động. Sau khi vật đổi chiều chuyển động, lò xo bị nén nhiều nhất một đoạn có giá trị xấp xỉ là

- A. 12 cm. B. 10,9 cm. C. 11,4 cm. D. 12,6 cm.

Hướng dẫn

$$F_{ms} = \mu mg = 0,25 \cdot 0,1 \cdot 10 = 0,25 \text{ (N)}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 24 \cdot 0,13^2 - \frac{1}{2} \cdot 24 \cdot \Delta l_{\text{dãn max}}^2 = 0,25 \cdot \Delta l_{\text{dãn max}} \Rightarrow \Delta l_{\text{dãn max}} = 0,12 \text{ m}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 24 \cdot 0,12^2 - \frac{1}{2} \cdot 24 \cdot \Delta l_{\text{nén}}^2 = 0,25 \cdot 0,12 \Rightarrow \Delta l_{\text{nén}} \approx 0,109 \text{ m} = 10,9 \text{ cm} . \text{ Chọn B}$$

Câu 39: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai vị trí cân bằng của một bụng sóng với một nút sóng cạnh nhau là 6 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là 1,2 m/s và biên độ dao động của bụng sóng là 4 cm. Gọi N là vị trí nút sóng, P và Q là hai phần tử trên dây và ở hai bên của N có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 15 cm và 16 cm. Tại thời điểm t, phần tử P có li độ $\sqrt{2}$ cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Sau thời điểm đó một khoảng thời gian Δt thì phần tử Q có li độ là 3 cm, giá trị của Δt là

- A. 0,15 s. B. 0,01 s. C. 0,02 s. D. 0,05 s.

Hướng dẫn

$$\frac{\lambda}{4} = 6 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm} \text{ và } \omega = 2\pi \cdot \frac{v}{\lambda} = 2\pi \cdot \frac{120}{24} = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$A = 4 \left| \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \right| \Rightarrow \begin{cases} A_P = 4 \left| \sin \frac{2\pi \cdot 15}{24} \right| = 2\sqrt{2} \text{ cm} \\ A_Q = 4 \left| \sin \frac{2\pi \cdot 16}{24} \right| = 2\sqrt{3} \text{ cm} \end{cases}$$

$$P \text{ ngược pha } Q \Rightarrow \frac{u_Q}{A_Q} = -\frac{u_P}{A_P} = -\frac{2/\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = -\frac{1}{2} \text{ và đang hướng về vtcb}$$

$$\Rightarrow u_Q = 2\sqrt{3} \cos \left(10\pi t - \frac{2\pi}{3} \right) \xrightarrow{u_Q=3} \Delta t = 0,05 \text{ s} . \text{ Chọn D}$$

Câu 40: Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài $\ell = 120$ cm chịu được lực căng tối đa 2,5 N và vật nặng có khối lượng $m = 100$ g được treo vào điểm T cố định. Biết phía dưới điểm T theo phương thẳng đứng có một đỉnh I cố định. Ban đầu con lắc được kéo ra khỏi vị trí cân bằng để cho dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha_0 = 60^\circ$ rồi thả nhẹ, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khoảng cách lớn nhất giữa đỉnh I và điểm treo T để dây không bị đứt khi con lắc dao động là

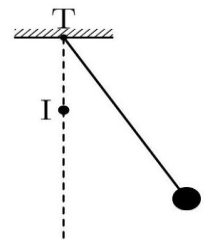
- A. 60 cm. B. 80 cm. C. 40 cm. D. 30 cm.

Hướng dẫn

$$T_{\text{max}} = mg(3 - 2 \cos \alpha_0) \Rightarrow 2,5 = 0,1 \cdot 10(3 - 2 \cos \alpha_0) \Rightarrow \cos \alpha_0 = 0,25$$

$$v_{\text{max}}^2 = 2gl(1 - \cos \alpha_0) = 2gl'(1 - \cos \alpha_0) \Rightarrow 120 \cdot (1 - \cos 60^\circ) = l' \cdot (1 - 0,25) \Rightarrow l' = 80 \text{ cm}$$

Vậy $l - l' = 120 - 80 = 40 \text{ cm} . \text{ Chọn C}$



BẢNG ĐÁP ÁN

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

