

# 1327 CÂU ĐẠO ĐỘNG CƠ

Nguồn: [thuvienhoclieu.com](http://thuvienhoclieu.com)

Tài liệu khác:

[https://drive.google.com/file/d/1IHB\\_DpThRROYpEEA0W\\_G5TGNu76IDW\\_h/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1IHB_DpThRROYpEEA0W_G5TGNu76IDW_h/view?usp=sharing)

Làm đẹp: [tranvanhau@thuvienvatly.com](mailto:tranvanhau@thuvienvatly.com)

**Câu 1:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 8 cm. Dao động này có biên độ là:

- A.** 4 cm.                      **B.** 8 cm.                      **C.** 16 cm.                      **D.** 2 cm.

**Đáp án A**

- Biên độ dao động của vật  $A = \frac{L}{2} = \frac{8}{2} = 4\text{cm}$ .

**Câu 2:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một vật nhỏ dao động điều hòa có phương trình  $x = 6 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Pha ban đầu của dao động là:

- A.**  $0,25\pi$  rad.                      **B.**  $\pi$  rad.                      **C.**  $1,5\pi$  rad.                      **D.**  $0,5\pi$  rad.

**Đáp án D**

- Pha ban đầu của dao động là  $0,5\pi$  rad.

**Câu 3:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5 cm, chu kì 2 s. Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi qua vị trí cân bằng O theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

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

**Đáp án B**

- Phương trình dao động của vật  $x = 5 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm.

**Câu 4:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 10 cm và tần số góc 6 rad/s. Tốc độ cực đại của chất điểm là:

- A.** 60 cm/s.                      **B.** 40 cm/s.                      **C.** 30 cm/s.                      **D.** 80 cm/s.

**Đáp án A**

- Tốc độ cực đại của chất điểm  $v_{\max} = \omega A = 10 \cdot 6 = 60$  cm/s.

**Câu 5:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một vật có khối lượng 50 g dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là:

- A.** 7,2 J.                      **B.**  $3,6 \cdot 10^{-4}$  J.                      **C.**  $7,2 \cdot 10^{-4}$  J.                      **D.** 3,6 J.

**Đáp án B**

- Động năng cực đại của vật chính bằng cơ năng  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 3^2 \cdot 0,04^2 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{J}$ .

**Câu 6:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Tại một nơi trên mặt đất, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn:

- A.** không thay đổi khi khối lượng của vật nặng thay đổi.  
**B.** không đổi khi chiều dài dây treo con lắc thay đổi.  
**C.** tăng khi chiều dài dây treo con lắc giảm.  
**D.** tăng khi khối lượng vật nặng của con lắc tăng.

**Đáp án A**

- Chu kì của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng, do vậy việc tăng giảm khối lượng của vật thì chu kì vật vẫn không đổi.

**Câu 7:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Con lắc lò xo gồm hòn bi có khối lượng  $m$ , lò xo có độ cứng  $k$ . Tác dụng một ngoại lực điều hòa cường độ biên độ  $F_0$  và tần số  $f_1 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$  thì biên độ dao động ổn định của hệ là  $A_1$ . Nếu giữ nguyên  $F_0$  và tăng tần số ngoại lực đến giá trị  $f_2 = \frac{2}{\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$  thì biên độ dao động ổn định của hệ là  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$  ta có:

- A.**  $A_1 > A_2$ .      **B.**  $A_1 < A_2$ .      **C.**  $A_1 > A_2$  hoặc  $A_1 = A_2$ .      **D.**  $A_1 = A_2$ .

**Đáp án A**

- Tần số dao động riêng của hệ  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .
- Ta thay đổi tần số ngoại lực cường độ từ giá trị  $f_1 = 2f_0$  đến giá trị  $f_2 = 4f_0$  thì biên độ dao động của hệ sẽ giảm, do vậy  $A_2 < A_1$ .

**Câu 8:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một con lắc đơn có chiều dài 1 m thực hiện 15 dao động toàn phần hết 30 s. Lấy  $\pi \approx 3,14$ . Gia tốc trọng trường tại vị trí dao động của con lắc là:

- A.** 9,71 m/s<sup>2</sup>.      **B.** 9,86 m/s<sup>2</sup>.      **C.** 10 m/s<sup>2</sup>.      **D.** 9,68 m/s<sup>2</sup>.

**Đáp án B**

- Thời gian vật thực hiện 1 dao động toàn phần đúng bằng một chu kì  $T = \frac{\Delta t}{n} = \frac{30}{15} = 2$  s.
- Ta có  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow 2 = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g}} \Rightarrow g = 9,86$  m/s<sup>2</sup>.

**Câu 9:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Phát biểu nào sau đây **đúng** khi nói về dao động tắt dần:

- A.** Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.  
**B.** Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.  
**C.** Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.  
**D.** Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.

**Đáp án B**

- Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 10:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Tần số dao động điều hòa của một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  là:

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

**Đáp án C**

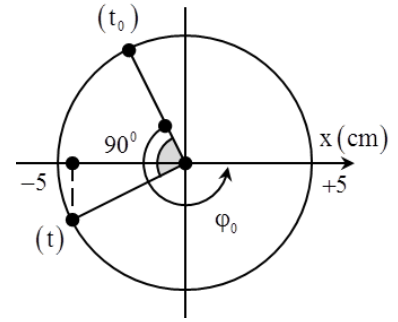
- Tần số dao động của con lắc đơn  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

**Câu 11:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên trục Ox nằm ngang. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 90 cm và 80 cm. Gia tốc  $a$  m/s<sup>2</sup> và li độ  $x$  m của con lắc tại cùng một thời điểm liên hệ với nhau qua hệ thức  $x = -0,025a$ . Tại thời điểm  $t = 0,25$  s vật ở li độ  $x = -2,5\sqrt{3}$  cm và đang chuyển động theo chiều dương, lấy  $\pi^2 \approx 10$ . Phương trình dao động của con lắc là:

- A.**  $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$  cm.      **B.**  $x = 5\sqrt{2} \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  cm.  
**C.**  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{4\pi}{3}\right)$  cm.      **D.**  $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{4\pi}{3}\right)$  cm.

**Đáp án C**

- Biên độ dao động của chất điểm  $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{90 - 80}{2} = 5 \text{ cm}$ .
  - Ta có  $a = -\omega^2 x \Rightarrow a = -\frac{1}{0,025} x \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{0,025}} = 2\pi \text{ rad/s}$ .
  - Từ hình vẽ, ta xác định được  $\varphi_0 = -\frac{4\pi}{3}$
- $\Rightarrow$  Phương trình dao động  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{4\pi}{3}\right) \text{ cm}$



**Câu 12:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$  được tính theo công thức nào dưới đây?

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

**Đáp án A**

- Tần số góc của con lắc  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Câu 13:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một con lắc lò xo có vật nặng  $m = 200 \text{ g}$  dao động điều hòa với tần số  $f = 5 \text{ Hz}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo này là:

- A.** 50 N/m.      **B.** 100 N/m.      **C.** 150 N/m.      **D.** 200 N/m.

**Đáp án D**

- Độ cứng của lò xo  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Leftrightarrow 5 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{0,2}} \Rightarrow k = 200 \text{ N/m}$ .

**Câu 14:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với tần số  $2f_1$ . Thế năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số:

- A.**  $2f_1$ .      **B.**  $f_1$ .      **C.**  $\frac{f_1}{2}$ .      **D.**  $4f_1$ .

**Đáp án D**

- Tần số biến thiên của thế năng là  $4f_1$ .

**Câu 15:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Hai con lắc lò xo A và B có cùng khối lượng vật nặng. Con lắc lò xo B có chu kỳ dao động bằng 3 lần con lắc lò xo A và biên độ dao động của con lắc lò xo A bằng một nửa con lắc lò xo B. Tỉ số năng lượng của con lắc lò xo B so với con lắc lò xo A là:

- A.**  $\frac{9}{4}$ .      **B.**  $\frac{4}{9}$ .      **C.**  $\frac{3}{2}$ .      **D.**  $\frac{2}{3}$ .

**Đáp án B**

- $T \sim \frac{1}{\sqrt{k}} \xrightarrow{T_B=3T_A} k_A = 9k_B$ .
- $\frac{E_B}{E_A} = \frac{k_B A_B^2}{k_A A_A^2} = \frac{1}{9} \left(\frac{1}{0,5}\right)^2 = \frac{4}{9}$ .

**Câu 16:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Hai vị trí của một vật nhỏ dao động điều hòa đối xứng nhau qua vị trí cân bằng thì

- A.** lực kéo về như nhau.      **B.** gia tốc như nhau.      **C.** vận tốc như nhau.      **D.** tốc độ như nhau.

**Đáp án D**

- Hai vị trí đối xứng qua vị trí cân bằng thì tốc độ là như nhau.

**Câu 17:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. Lấy  $\pi \approx 3,14$ .

Tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kì dao động là:

- A.** 20 cm/s. **B.** 10 cm/s. **C.** 5 cm/s. **D.** 15 cm/s.

**Đáp án A**

- Tốc độ trung bình trong một chu kì dao động  $v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{4A\omega}{2\pi} = \frac{2}{\pi} v_{max} = \frac{2}{\pi} 31,4 = 20 \text{ cm/s}$ .

**Câu 18:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Trong một dao động cơ điều hòa, những đại lượng nào sau đây có giá trị không thay đổi:

- A.** Gia tốc và li độ. **B.** Biên độ và li độ. **C.** Biên độ và tần số. **D.** Gia tốc và tần số.

**Đáp án C**

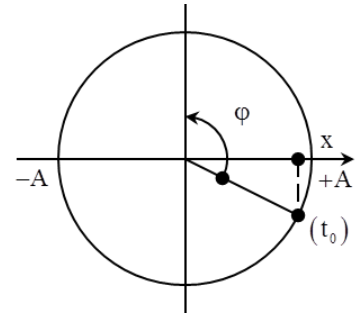
- Trong dao động cơ thì biên độ và tần số luôn không đổi.

**Câu 19:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (t tính bằng s). Tính từ thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$ , khoảng thời gian vật qua vị trí cân bằng lần thứ nhất là:

- A.**  $\frac{5}{6} \text{ s}$ . **B.**  $\frac{1}{3} \text{ s}$ . **C.**  $\frac{1}{6} \text{ s}$ . **D.**  $\frac{1}{12} \text{ s}$ .

**Đáp án B**

- Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ  $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$  theo chiều dương.
- Từ hình vẽ ta thấy vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên ứng với  $t = \frac{1}{3} \text{ s}$



**Câu 20:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Trong dao động điều hòa, gia tốc cực đại có giá trị là:

- A.**  $a_{max} = \omega^2 A$ . **B.**  $a_{max} = \omega A^2$ . **C.**  $a_{max} = \omega A$ . **D.**  $a_{max} = (\omega A)^2$

**Đáp án A**

- Gia tốc cực đại  $a_{max} = \omega^2 A$ .

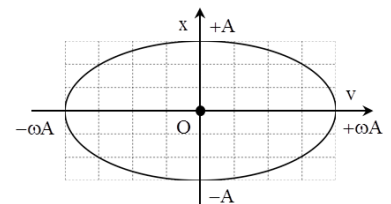
**Câu 21:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa li độ và vận tốc của một vật dao động điều hòa có dạng:

- A.** đường hyperbol. **B.** đường thẳng. **C.** đường elip. **D.** đường parabol.

**Đáp án C**

- Từ phương trình li độ và vận tốc, ta thu được:  $\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi_0) \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi_0) \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1$

**Nhận xét:** đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa vận tốc và li độ là một elip



**Câu 22:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình

$x = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Dao động của chất điểm có biên độ là:

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

**Đáp án A**

- Biên độ dao động của chất điểm  $A = 5 \text{ cm}$ .

**Câu 23:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình  $x = 8 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm.

Pha dao động của chất điểm khi  $t = 1$  s là:

- A.**  $1,5\pi$  rad.      **B.**  $\pi$  rad.      **C.**  $2\pi$  rad.      **D.**  $0,5\pi$  rad.

**Đáp án A**

- Pha dao động của chất điểm khi  $t = 1$  s là  $1,5\pi$  rad.

**Câu 24:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình  $x = 6 \cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Vận tốc chất điểm có phương trình:

- A.**  $v = -60 \cos(10t)$  cm/s.      **B.**  $v = 60 \cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm/s.  
**C.**  $v = 60 \cos(10t)$  cm/s.      **D.**  $v = 60 \cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm/s.

**Đáp án C**

- Phương trình vận tốc  $v = x' = -60 \sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right) = 60 \cos(10t)$  cm/s.

**Câu 25:** (Sở GD & ĐT Gia Lai) Một vật nhỏ dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động:

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

**Đáp án C**

- Chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần.

**Câu 26:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Công thức nào sau đây dùng để tính tần số dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $\Delta l$  là độ giãn của lò xo ở vị trí cân bằng)

- A.**  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$       **B.**  $f = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$       **C.**  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$       **D.**  $f = \frac{2\pi}{\omega}$

**Đáp án A**

**Câu 27:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Một vật thực hiện dao động điều hòa theo phương trình:  $x = 8\sqrt{2} \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm, thời gian đo bằng giây. Chu kỳ, tần số dao động của vật là

- A.**  $T = 20$ s;  $f = 10$ Hz      **B.**  $T = 0,1$ s;  $f = 10$ Hz      **C.**  $T = 0,2$ s;  $f = 20$ Hz      **D.**  $T = 0,05$ s;  $f = 20$ Hz

**Đáp án B**

**Câu 28:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Cho các nhận định về quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn.

**Câu 29:** Khi quả nặng ở vị trí biên, lực căng dây treo có độ lớn nhỏ hơn trọng lượng của vật.

**Câu 30:** Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn lớn hơn trọng lượng vật.

**Câu 31:** Chu kỳ dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó.

**Câu 32:** Khi góc hợp bởi phương dây treo con lắc và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả nặng sẽ giảm.

Các nhận định **sai** là

- A.** 2, 3      **B.** 1, 4      **C.** 1, 2      **D.** 2, 4

**Đáp án D**

**Câu 33:** Tại vị trí biên:  $F_C = mg \cos \alpha_0 < mg$  ( $P = mg$ )  $\Rightarrow$  Đúng

**Câu 34:** Sai (dùng kiến thức ý 1)

**Câu 35:**  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \notin A \Rightarrow$  Đúng

**Câu 36:** Khi góc  $\alpha$  giảm thì vật tiến về phía VTCB nên vận tốc tăng  $\Rightarrow$  sai

Vậy có 2 nhận định sai là 2 và 4.

**Câu 37:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Trong dao động điều hòa, vận tốc tức thời biến đổi

**A.** cùng pha với li độ

**B.** ngược pha với li độ

**C.** lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ

**D.** lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với li độ

**Đáp án C**

**Câu 38:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Vật nhỏ dao động theo phương trình:  $x = 10\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm) (với t tính bằng giây). Pha ban đầu của dao động là

**A.**  $\frac{\pi}{2}$  rad

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

**C.**  $\frac{\pi}{6}$  rad

**D.**  $\frac{\pi}{4}$  rad

**Đáp án A**

**Câu 39:** Cho một vật  $m = 200$  g tham gia đồng thời 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số với phương trình lần lượt là  $x_1 = \sqrt{3}\sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm và  $x_2 = 2\cos\left(20t + \frac{5\pi}{6}\right)$  cm. Độ lớn của hợp lực tác dụng lên vật tại thời điểm  $t = \frac{\pi}{120}$  s là

**A.** 0,2 N

**B.** 0,4 N

**C.** 20 N

**D.** 40 N

**Đáp án B**

- $x_1 = \sqrt{3}\sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{3}\cos(20t)$ ;  $x_2 = 2\cos\left(20t + \frac{5\pi}{6}\right)$ ;
- $x = \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ ;  $a = -\omega^2 x = -400 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ .
- Tổng hợp 2 dao động ta được:
- Tại  $t = \frac{\pi}{120}$  (s) ta có  $a = 200$  (cm/s<sup>2</sup>) = 2 (m/s<sup>2</sup>)  $\Rightarrow F = ma = 2.0,2 = 0,4$  (N).

**Câu 40:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Một con lắc lò xo có khối lượng m dao động điều hòa trên mặt ngang. Khi li độ của con lắc là 2,5 cm thì vận tốc của nó là  $25\sqrt{3}$  cm/s. Khi li độ là  $2,5\sqrt{3}$  cm thì vận tốc là 25 cm/s. Đúng lúc quả cầu qua vị trí cân bằng thì một quả cầu nhỏ cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1m/s đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với quả cầu con lắc. Chọn gốc thời gian là lúc va chạm vào thời điểm mà độ lớn vận tốc của 2 quả cầu bằng nhau lần thứ nhất thì hai quả cầu cách nhau bao nhiêu.

**A.** 13,9 cm

**B.**  $15\sqrt{3}$  cm

**C.**  $10\sqrt{3}$  cm

**D.**  $5\sqrt{3}$  cm

**Đáp án A**

- $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \Rightarrow A = 5$  (cm);
  - $\omega = 10$  rad/s  $\Rightarrow v_{01} = \omega A = 50$  cm/s.
- $$\begin{cases} -mv_{01} + mv_{02} = mv_1 + mv_2 \\ \frac{1}{2}mv_{01}^2 + \frac{1}{2}mv_{02}^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 100 \text{ cm/s} > 0 \\ v_2 = -50 \text{ cm/s} < 0 \end{cases}$$
- Thời gian để vận tốc vật 1 còn 50 cm (li độ  $x = \frac{A'\sqrt{3}}{2}$  với  $A' = \frac{v_1}{\omega} = 10$  (cm) là  $\frac{T}{6}$ . Còn vật 2 chuyển động thẳng đều sau thời gian  $\frac{T}{6}$  đi được:  $S_2 = v_2 \frac{T}{6} = \frac{5\pi}{3}$  cm  $\Rightarrow \Delta S |x| + S_2 = \frac{10\sqrt{3}}{2} + \frac{5\pi}{3} \approx 13,9$  cm.

**Câu 41:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , vật nặng có khối lượng  $120 \text{ g}$ . Tỉ số giữa độ lớn gia tốc của vật tại vị trí cân bằng và độ lớn gia tốc của vật tại vị trí biên là  $0,08$ . Độ lớn lực căng dây tại vị trí cân bằng có giá trị gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 1,20 N.      **B.** 0,81 N.      **C.** 0,94 N.      **D.** 1,34 N.

**Đáp án A**

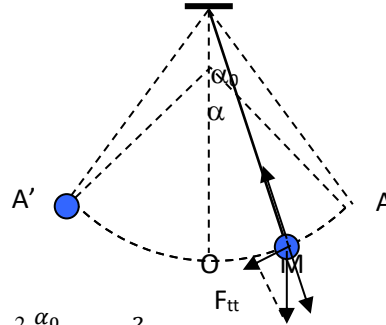
▪ Xét thời điểm khi vật ở M, góc lệch của dây treo là  $\alpha$

▪ Vận tốc của vật tại M:

$$v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0) \Rightarrow v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$$

$$a = \sqrt{a_{ht}^2 + a_{tt}^2} \Rightarrow a_{ht} = \frac{v^2}{l} = 2g(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$$

$$a_{tt} = \frac{F_{tt}}{m} = \frac{P\sin\alpha}{m} = g$$



Tại VTCB:  $\alpha = 0 \Rightarrow a_{tt} = 0$  nên  $a_0 = a_{ht} = 2g(1 - \cos\alpha_0) = 2g \cdot 2\sin^2 \frac{\alpha_0}{2} = g\alpha_0^2$

Tại biên :  $\alpha = \alpha_0$  nên  $a_{ht} = 0 \rightarrow a_B = a_{tt} = g\alpha_0$  Do đó  $\frac{a_0}{a_B} = \frac{g\alpha_0^2}{g\alpha_0} = \alpha_0 = 0,08$ .

Lực căng dây ở VTCB:  $T = mg(3 - 2\cos\alpha_0) \approx mg = 1,20 \text{ N}$ .

**Câu 42:** (THPT Phúc Thành Hải Dương) Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên trục Ox nằm ngang. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là  $90 \text{ cm}$  và  $80 \text{ cm}$ . Gia tốc  $a \text{ (m/s}^2\text{)}$  và li độ  $x \text{ (m)}$  của con lắc tại cùng một thời điểm liên hệ với nhau qua hệ thức  $x = -0,025a$ . Tại thời điểm  $t = 0,25 \text{ s}$  vật ở li độ  $x = -2,5\sqrt{3} \text{ cm}$  và đang chuyển động theo chiều dương, lấy  $\pi^2 = 10$ , phương trình dao động của con lắc là

- A.**  $x = 5\sqrt{2} \cos\left(2\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$ .      **B.**  $x = 5\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$ .  
**C.**  $x = 5\cos\left(2\pi t - \frac{4\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .      **D.**  $x = 5\sqrt{2} \cos\left(\pi t - \frac{4\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

▪ Biên độ dao động:  $A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = \frac{90 - 80}{2} = 5 \text{ cm}$ .

▪ Tìm tần số góc: Ta có  $x = -0,025a \Rightarrow a = -\frac{1}{0,025}x = -40x = -\omega^2 x$ .

$$\Rightarrow \omega = 2\sqrt{10} = 2\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 1 \text{ s}.$$

▪ Tại thời điểm  $t = 0,25 \text{ s} = \frac{T}{4}$  vật ở li độ  $x = -2,5\sqrt{3} \text{ cm}$

$$\Rightarrow x = -\frac{A\sqrt{3}}{2} \text{ và đang chuyển động theo chiều dương}$$

$$\Rightarrow \text{Góc đã quét } \frac{\pi}{2}.$$

▪ Dùng vòng tròn hoặc sơ đồ giải nhanh ta có  $t = 0$  thì  $x_0 = -\frac{A}{2} = -\frac{5}{2} = -2,5 \text{ cm}$  và  $v_0 < 0$ .

$$\Rightarrow \varphi = \text{Góc AOM}_0 = \frac{2\pi}{3} \text{ hay } \varphi = -\frac{4\pi}{3} \Rightarrow x = 5\cos\left(2\pi t - \frac{4\pi}{3}\right) \text{ cm}.$$

**Câu 43:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Đại lượng nào sau đây đặc trưng cho tính chất đổi chiều nhanh hay chậm của một dao động điều hòa?

- A.** Tần số.      **B.** Gia tốc.      **C.** Vận tốc.      **D.** Biên độ.

▪ Tần số là số dao động trong một chu kì, dựa vào tần số ta có thể biết được sự đổi chiều nhanh hay chậm của dao động.



**Đáp án A**

**Câu 44:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A\sin 2\omega t$  thì phương trình vận tốc của vật là:

- A.**  $v = -\omega A \cos \omega t$ .      **B.**  $v = \omega A \sin \omega t$ .      **C.**  $v = -2\omega A \sin 2\omega t$ .      **D.**  $v = 2\omega A \cos 2\omega t$ .

- Phương trình vận tốc của vật  $v = 2\omega A \cos(2\omega t)$ .

**Đáp án D**

**Câu 45:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Trong một khoảng thời gian, một con lắc đơn thực hiện được 30 dao động nhỏ. Nếu tăng chiều dài của nó thêm 90 cm thì cũng trong khoảng thời gian đó, con lắc thực hiện được 20 dao động nhỏ. Bỏ qua mọi ma sát. Chiều dài ban đầu của con lắc là:

- A.** 36 cm.      **B.** 48 cm.      **C.** 108 cm.      **D.** 72 cm.

- Chu kì dao động của con lắc: 
$$\begin{cases} T_1 = \frac{\Delta t}{30} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T_2 = \frac{\Delta t}{20} = 2\pi \sqrt{\frac{l+90}{g}} \end{cases} \Rightarrow \frac{l+90}{l} = \frac{9}{4} \Rightarrow l = 72 \text{ cm.}$$

**Đáp án D**

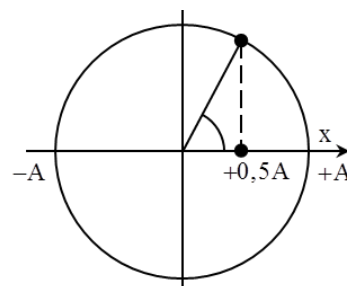
**Câu 46:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ bằng 50g dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình  $x = A \cos \omega t$ . Lần đầu tiên động năng của vật bằng 3 lần thế năng ở thời điểm  $t = \frac{1}{30}$  s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Lò xo của con lắc có độ cứng bằng:

- A.** 50 N/m.      **B.** 100 N/m.      **C.** 25 N/m.      **D.** 200 N/m.

- Tại thời điểm  $t = 0$ , vật ở vị trí biên dương. Vị trí động năng bằng 3 lần thế năng ứng với  $x = 0,5A$ .

- Từ hình vẽ, ta có  $\frac{T}{6} = \frac{1}{30} \Rightarrow T = 0,2 \text{ s}$ .

- Độ cứng của lò xo  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow 0,2 = 2\pi \sqrt{\frac{50 \cdot 10^{-3}}{k}} \Rightarrow k = 50 \text{ N/m}$ .



**Đáp án A**

**Câu 47:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại  $v_{\max}$ . Tần số dao động của vật bằng:

- A.**  $\frac{v_{\max}}{A}$       **B.**  $\frac{v_{\max}}{\pi A}$       **C.**  $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$       **D.**  $\frac{v_{\max}}{2A}$

- Tần số dao động của con lắc  $\omega = \frac{v_{\max}}{A}$ .

**Đáp án A**

**Câu 48:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kì dao động của con lắc đơn lần lượt là  $l_1, l_2$  và  $T_1, T_2$ . Biết  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$ . Hệ thức đúng là:

- A.**  $\frac{l_1}{l_2} = 2$       **B.**  $\frac{l_1}{l_2} = 4$ .      **C.**  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{4}$ .      **D.**  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2}$ .

- Ta có  $T \sim \sqrt{l} \xrightarrow{\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}} \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{4}$ .

**Đáp án B**

**Câu 49:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$  và cơ năng  $W$ . Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật qua vị trí có li độ  $\frac{2}{3}A$  thì động năng của vật là:

- A.**  $\frac{5}{9}W$ .      **B.**  $\frac{4}{9}W$ .      **C.**  $\frac{2}{9}W$ .      **D.**  $\frac{7}{9}W$ .

▪ Động năng của vật được xác định bởi  $E_d = E - E_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = \frac{5}{9}\left(\frac{1}{2}kA^2\right) = \frac{5}{9}E$ .

**Đáp án A**

**Câu 50:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động chậm dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng:

- A.**  $\frac{\alpha_0\sqrt{3}}{2}$ .      **B.**  $-\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .      **C.**  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$       **D.**  $-\frac{\alpha_0}{2}$

▪ Con lắc chuyển động chậm dần theo chiều dương  $\Rightarrow$  con lắc đi từ vị trí cân bằng ra vị trí biên dương, vậy  $\alpha = \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .

**Đáp án C**

**Câu 51:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Gọi  $v$  và  $a$  lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

- A.**  $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$       **B.**  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$       **C.**  $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$       **D.**  $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$

▪ Hệ thức độc lập giữa vận tốc và gia tốc  $\left(\frac{a}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2$ .

**Đáp án A**

**Câu 52:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng  $k$  lên 2 lần và giảm khối lượng  $m$  đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ:

- A.** tăng 2 lần.      **B.** giảm 2 lần.      **C.** giảm 4 lần.      **D.** tăng 4 lần.

▪ Ta có  $f \sim \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$  tăng độ cứng lên 2 lần thì  $f$  tăng  $\sqrt{2}$  lần, giảm khối lượng của vật xuống 8 lần thì  $f$  tăng  $2\sqrt{2}$  lần. Như vậy với cách thay đổi trên tần số của con lắc tăng lên 4 lần.

**Đáp án D**

**Câu 53:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Vật dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ , có thời gian để động năng lại bằng thế năng là:

- A.**  $\frac{2\pi\sqrt{2}}{\omega}$ .      **B.**  $\frac{\omega}{\sqrt{2}}$ .      **C.**  $\frac{\pi}{2\omega}$ .      **D.**  $\frac{2\omega}{\pi}$

▪ Thời gian để động năng bằng thế năng là  $\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2\omega}$ .

**Đáp án C**

**Câu 54:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Ở thời điểm  $t$  vật có tốc độ  $v$ , lúc đó vật có li độ góc là

- A.**  $\alpha = \pm\sqrt{\alpha_0^2 + \frac{v^2}{gl}}$ .      **B.**  $\alpha = \pm\sqrt{\alpha_0^2 - \frac{v^2}{gl}}$ .      **C.**  $\alpha = \pm\sqrt{\alpha_0^2 + \frac{v^2l}{g}}$ .      **D.**  $\alpha = \pm\sqrt{\alpha_0^2 - \frac{v^2l}{g}}$ .

▪ Áp dụng công thức độc lập giữa li độ cong và vận tốc, ta có:  $s = \sqrt{s_0^2 - \frac{v^2}{\omega^2}} \Leftrightarrow \alpha = \sqrt{\alpha_0^2 - \frac{v^2}{gl}}$ .

**Đáp án B**

**Câu 55:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa với tần số  $f$ . Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài  $A$  là:

- A.**  $\frac{1}{6f}$ .                      **B.**  $\frac{1}{4f}$ .                      **C.**  $\frac{1}{12f}$ .                      **D.**  $\frac{1}{3f}$ .

- Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có chiều dài  $A$  là  $\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{1}{6f}$ .

**Đáp án A**

**Câu 56:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa khi có li độ 8 cm thì nó có động năng bằng 8 lần thế năng. Biên độ dao động của vật bằng:

- A.** 24 cm.                      **B.** 16 cm.                      **C.**  $8\sqrt{3}$  cm.                      **D.** 12 cm.

- Tại vị trí động năng của vật bằng 8 lần thế năng  $\Rightarrow 9E_t = E \Rightarrow x = \frac{A}{3} \Rightarrow A = 24$  cm.

**Đáp án A**

**Câu 57:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Từ vị trí đứng yên cân bằng, truyền cho vật nhỏ của một con lắc đơn một vận tốc 157 cm/s theo phương ngang thì thấy con lắc dao động với biên độ góc 0,52 rad. Biết gia tốc rơi tự do là 9,8 m/s<sup>2</sup>. Bỏ qua mọi lực cản. Dây treo con lắc có chiều dài bằng:

- A.** 190,28 cm.                      **B.** 46,51 cm.                      **C.** 93,02 cm.                      **D.** 95,14 cm.

- Vận tốc truyền cho con lắc ban đầu chính bằng vận tốc cực đại trong quá trình dao động:

$$v_0 = v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_0)} \Leftrightarrow \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot l \cdot (1 - \cos(0,52))} = 1,57 \Rightarrow l = 95,14 \text{ cm.}$$

**Đáp án D**

**Câu 58:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật nhỏ có khối lượng 100g dao động theo phương trình  $x = 8 \cos 10t$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Động năng cực đại của vật bằng:

- A.** 32 mJ.                      **B.** 64 mJ.                      **C.** 16 mJ.                      **D.** 128 mJ.

- Động năng cực đại của con lắc đúng bằng cơ năng của dao động:  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = 32$  mJ.

**Đáp án A**

**Câu 59:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc lò xo có khối lượng 0,5 kg đang dao động điều hòa. Độ lớn cực đại của gia tốc và vận tốc lần lượt là 5 m/s<sup>2</sup> và 0,5 m/s. Khi tốc độ của con lắc là 0,3 m/s thì lực kéo về có độ lớn là:

- A.** 1 N.                      **B.** 0,2 N.                      **C.** 2 N.                      **D.** 0,4 N.

$$\bullet \text{ Ta có } \begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A = 5 \\ v_{\max} = \omega A = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = 10 \text{ rad.s}^{-1} \\ A = 5 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\bullet \text{ Li độ của con lắc khi vật có tốc độ } 0,3 \text{ m/s là } |x| = \sqrt{A^2 - \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 4 \text{ cm} \Rightarrow |F_{kv}| = m\omega^2 x = 2 \text{ N.}$$

**Đáp án C**

**Câu 60:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật nhỏ dao động điều hòa, cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất là 0,4s thì động năng và thế năng của nó lại bằng nhau và bằng  $2 \cdot 10^{-3}$  J. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian  $t = 0$  là lúc thế năng của vật nhỏ nhất. Động năng của vật vào thời điểm 1s là:

- A.** 1 mJ.                      **B.** 2 mJ.                      **C.** 3 mJ.                      **D.** 4 mJ.

- Động năng bằng thế năng sau khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,4 \Rightarrow T = 0,1$  s.

- Cơ năng của vật  $E = 2E_t = 4 \cdot 10^{-3}$  J.

▪ Lúc  $t = 0$ , thế năng của vật là nhỏ nhất  $\Rightarrow$  vật ở vị trí cân bằng, sau khoảng thời gian  $t = 1 \text{ s} = 10T$  thì vị trí vật vẫn là vị trí cân bằng, động năng đúng bằng cơ năng của vật.

**Đáp án D**

**Câu 61:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Gọi  $k$  là độ cứng lò xo,  $T$  là chu kì dao động,  $f$  là tần số dao động. Khối lượng vật nặng trong con lắc lò xo là:

**A.**  $m = \frac{2\pi k}{T}$ .      **B.**  $m = \frac{2\pi^2 k}{T^2}$ .      **C.**  $m = (2\pi f)^2 k$ .      **D.**  $m = \frac{k}{(2\pi f)^2}$ .

▪ Ta có:  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{(2\pi f)^2}$ .

**Đáp án D**

**Câu 62:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Nếu biên độ dao động tăng gấp đôi thì tần số dao động điều hòa của con lắc:

**A.** tăng  $\sqrt{2}$  lần.      **B.** giảm 2 lần.      **C.** không đổi.      **D.** tăng 2 lần.

▪ Tần số dao động của con lắc chỉ phụ thuộc vào thuộc tính của hệ dao động không phụ thuộc vào biên độ, do vậy khi ta thay đổi biên độ dao động của con lắc thì tần số dao động vẫn không đổi.

**Đáp án C**

**Câu 63:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , khi đó gia tốc  $a$  của con lắc và li độ  $x$  thỏa mãn điều kiện:

**A.**  $a = x^2$ .      **B.**  $a = -x$ .      **C.**  $a = -x^2$ .      **D.**  $a = x$ .

▪ Gia tốc  $a$  và li độ  $x$  của con lắc thỏa mãn điều kiện  $a = -x$ .

**Đáp án B**

**Câu 56:** Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, một đầu cố định và một đầu gắn với viên bi nhỏ, dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên viên bi luôn hướng:

**A.** theo chiều dương quy ước.      **B.** về vị trí cân bằng của viên bi.  
**C.** theo chiều chuyển động của viên bi.      **D.** theo chiều âm quy ước.

▪ Lực đàn hồi của lò xo luôn hướng về vị trí lò xo không biến dạng, với con lắc nằm ngang vị trí này trùng với vị trí cân bằng của con lắc.

**Đáp án B**

**Câu 64:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, lúc li độ của vật bằng 10 % biên độ dao động thì tốc độ bằng bao nhiêu phần trăm tốc độ cực đại?

**A.** 99,5%.      **B.** 91,9%.      **C.** 90,0%.      **D.** 89,9%.

▪ Áp dụng hệ thức độc lập cho hai dao động vuông pha, ta có:

$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{v}{v_{\max}} = \sqrt{1 - \left(\frac{x}{A}\right)^2} = 0,995.$$

**Đáp án A**

**Câu 65:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Đại lượng vật lí nào sau đây không phụ thuộc vào biên độ  $A$ ?

**A.** Cơ năng.      **B.** Gia tốc cực đại.

**C.** Chu kì dao động.

**D.** Độ lớn cực đại của lực kéo về.

▪ Chu kì dao động chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ dao động mà không phụ thuộc vào biên độ của dao động.

**Đáp án C**

**Câu 66:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Lực kéo về tác dụng lên vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

**B.** Gia tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

**C.** Pha dao động biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

**D.** Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

▪ Pha dao động là một hàm bậc nhất theo thời gian.

**Đáp án C**

**Câu 67:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 12 cm. Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường 6 cm là 0,2 s. Thời gian dài nhất để vật đi được quãng đường 6cm là:

**A.** 0,4 s.

**B.** 0,3 s.

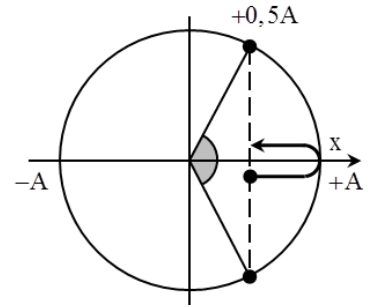
**C.** 0,6 s.

**D.** 0,27 s.

▪ Biên độ dao động của vật  $A = \frac{L}{2} = 6 \text{ cm}$ .

▪ Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường  $S = A = 6 \text{ cm}$  là  $\Delta t = \frac{T}{6} = 0,2 \Rightarrow T = 1,2 \text{ s}$ .

▪ Thời gian dài nhất để vật đi được quãng đường 6 cm là  $\Delta t = \frac{T}{3} = 0,4 \text{ s}$ .



**Đáp án A**

**Câu 68:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Trong dao động điều hòa, độ lớn gia tốc của vật:

**A.** tăng khi độ lớn vận tốc tăng.

**B.** không thay đổi.

**C.** bằng 0 khi vận tốc bằng 0.

**D.** giảm khi độ lớn vận tốc tăng.

▪ Vận tốc có độ lớn tăng khi vật đi từ biên về vị trí cân bằng tương ứng với sự di chuyển này là sự giảm của gia tốc.

**Đáp án D**

**Câu 69:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Những đại lượng đồng thời cực đại trong quá trình một vật dao động điều hòa dao động là:

**A.** li độ và gia tốc.

**B.** li độ và vận tốc.

**C.** tốc độ và động năng.

**D.** gia tốc và động năng.

▪ Tốc độ và động năng sẽ đồng thời cùng cực đại trong quá trình dao động điều hòa của một vật.

**Đáp án C**

**Câu 70:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc đơn có chiều dài dây treo là  $l_1$  và vật có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với chu kì 5 s. Nối thêm sợi dây  $l_2$  vào  $l_1$  thì chu kỳ dao động là 13 s. Nếu treo vật  $m$  với sợi dây  $l_2$  thì con lắc sẽ dao động với chu kỳ bằng:

**A.** 2,6 s.

**B.** 7 s.

**C.** 12 s.

**D.** 8 s.

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \xrightarrow{l_2=l-l_1} T_2 = \sqrt{T^2 - T_1^2} = 12 \text{ s}$ .

**Đáp án C**

**Câu 71:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 12 cm. Dao động này có biên độ là:

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

▪ Biên độ của dao động  $A = \frac{L}{2} = 6 \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

**Câu 72:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Trong một thang máy đứng yên có treo một con lắc lò xo. Con lắc gồm vật có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Ở thời điểm  $t$  nào đó khi con lắc đang dao động, thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều theo phương thẳng đứng đi lên. Nếu tại thời điểm  $t$ , con lắc:

- A. Ở vị trí biên trên thì biên độ dao động giảm đi.  
B. Ở vị trí biên dưới thì biên độ dao động tăng lên.  
C. Qua vị trí cân bằng thì biên độ dao động sẽ không thay đổi.  
D. Qua vị trí cân bằng thì biên độ dao động sẽ tăng lên.  
▪ Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì biên độ dao động của vật sẽ tăng lên.

**Đáp án D**

**Câu 73:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Giữ vật nhỏ của con lắc đơn sao cho sợi dây treo con lắc vẫn thẳng và lệch một góc  $60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi thả nhẹ cho con lắc dao động. Bỏ qua mọi lực cản. Khi cosin của góc hợp bởi sợi dây và phương thẳng đứng bằng  $\frac{2}{3}$  thì tỉ số giữa lực căng của sợi dây và trọng lực tác dụng lên vật bằng:

- A. 1. B.  $\frac{4}{3}$ . C.  $\frac{3}{4}$ . D.  $\frac{1}{2}$ .

▪ Ta có tỉ số  $\frac{T}{P} = \frac{mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)}{mg} = 3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0 = 1$ .

**Đáp án A**

**Câu 74:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai con lắc lò xo giống hệt nhau đặt trên cùng mặt phẳng ngang. Con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai dao động điều hòa cùng pha và biên độ lần lượt là  $3A$  và  $A$ . Chọn mốc thế năng của mỗi con lắc tại vị trí cân bằng của nó. Khi động năng của con lắc thứ nhất là  $0,72 \text{ J}$  thì thế năng của con lắc thứ hai là  $0,24 \text{ J}$ . Khi thế năng của con lắc thứ nhất là  $0,09 \text{ J}$  thì động năng của con lắc thứ hai là:

- A.  $0,31 \text{ J}$ . B.  $0,01 \text{ J}$ . C.  $0,08 \text{ J}$ . D.  $0,32 \text{ J}$ .

▪ Với hai dao động cùng pha, ta có:  $\left(\frac{x_1}{x_2}\right)^2 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{E_{t1}}{E_{t2}} = 9$

▪ Khi động năng của con lắc thứ nhất là  $0,72 \text{ J}$  thì thế năng của con lắc thứ hai là  $0,24 \text{ J}$ :

$$\left(\frac{x_1}{x_2}\right)^2 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{E_{t1}}{E_{t2}} = 9 \Leftrightarrow \frac{E_1 - 0,72}{0,24} = 9 \Rightarrow E_1 = 2,88 \text{ J}.$$

▪ Khi thế năng của con lắc thứ nhất là  $0,09 \text{ J}$  thì  $E_{t2} = \frac{E_{t1}}{9} = 0,01 \text{ J}$ .

▪ Động năng của con lắc thứ hai khi đó  $E_{d2} = E_2 - E_{t2} = \frac{E_1}{9} - E_{t2} = \frac{2,88}{9} - 0,01 = 0,31 \text{ J}$ .

**Đáp án A**

**Câu 75:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  có phương thẳng đứng, chiều dương hướng xuống dưới, gốc  $O$  tại vị trí cân bằng của vật, năng lượng dao động của vật bằng  $67,500 \text{ mJ}$ . Độ lớn lực đàn hồi cực đại bằng  $3,750 \text{ N}$ . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí biên dương đến vị trí có độ lớn lực đàn hồi bằng  $3,000$

N là  $\Delta t_1$ . Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là  $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khoảng thời gian lò xo bị giãn trong một chu kỳ bằng:

- A.** 0,182 s. **B.** 0,293 s. **C.** 0,346 s. **D.** 0,212 s.

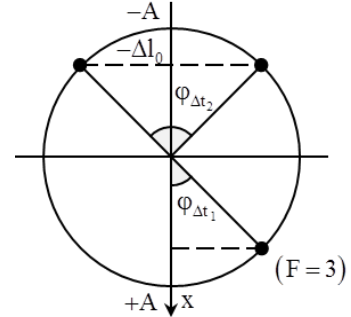
▪ Từ giả thuyết bài toán, ta có: 
$$\begin{cases} E = \frac{1}{2}kA^2 = 67,5 \cdot 10^{-3} \\ F_{max} = k(A + \Delta l_0) = 3,75 \end{cases}$$

▪ Khoảng thời gian lò xo bị nén là  $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$ . Với  $\Delta t_1$  là khoảng thời gian vật đi từ vị trí biên đến vị trí lực đàn hồi có độ lớn 3 N. Rõ ràng vì tính đối xứng vị trí này phải có li độ  $x = \Delta l_0$ .

$$\begin{cases} F = k(\Delta l_0 + \Delta l_0) = 3 \\ F_{max} = k(A + \Delta l_0) = 3,75 \end{cases} \Rightarrow A = 1,5 \Delta l_0.$$

▪ Thay vào hệ phương trình trên, ta tìm được: 
$$\begin{cases} \Delta l_0 = 4 \text{ cm} \\ A = 6 \text{ cm} \end{cases}$$

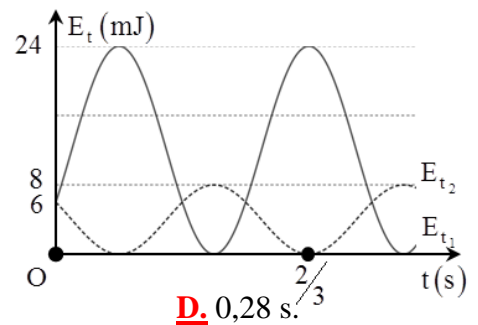
▪ Thời gian lò xo giãn trong một chu kỳ:  $t_g = T - \frac{T}{\pi} \arccos\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) = 0,293 \text{ s}.$



### Đáp án B

**Câu 76:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai con lắc lò xo có cùng khối lượng vật nặng bằng 1,00 kg, dao động điều hòa cùng tần số trên hai đường thẳng song song cạnh nhau, vị trí cân bằng nằm trên đường thẳng vuông góc chung. Ban đầu cả hai con lắc chuyển động ngược chiều dương. Đồ thị thế năng của hai con lắc được biểu diễn như hình vẽ. Kể từ  $t = 0$ , hai vật cách nhau 2 cm lần đầu tiên ở thời điểm:

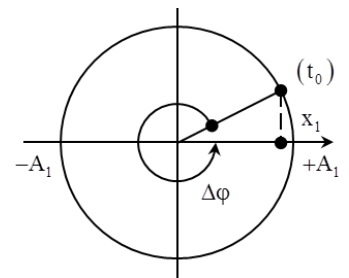
- A.** 0,25 s. **B.** 0,08 s. **C.** 0,42 s. **D.** 0,28 s.



▪ Từ đồ thị, ta thấy rằng hai dao động này vuông pha nhau (khi thế năng của dao động này cực đại thì thế năng của dao động kia bằng 0).

▪ Mặc khác, tại thời điểm  $t = 0$ , ta có:

$$\begin{cases} |x_1| = \sqrt{\frac{E_{01}}{E}} A_1 = \sqrt{\frac{6}{8}} A_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} A_1 \\ |x_2| = \sqrt{\frac{E_{02}}{E}} A_2 = \sqrt{\frac{6}{24}} A_2 = \frac{1}{2} A_2 \end{cases}$$



▪ Với dao động thứ nhất, dựa vào đường tròn, ta xác định được  $\omega = \frac{11\pi}{4} \text{ rad/s}.$

▪ Biên độ dao động của vật  $E_1 = \frac{1}{2} m \omega^2 A_1^2 \Rightarrow E_1 \approx 2,5 \text{ cm}.$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_2 = 2,5\sqrt{3} \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) \\ x_1 = 2,5 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = |x_2 - x_1| = 5 \cos\left(\omega t + \frac{10\pi}{12}\right) = 2 \quad (*)$$

▪ Giải phương trình (\*), ta thu được nghiệm  $t = 0,28 \text{ s}.$

### Đáp án D



**Câu 77:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Xét dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l$ , dao động tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  với góc lệch cực đại  $\alpha_0$ . Gia tốc hướng tâm của vật khi dây treo lệch góc  $\alpha$  bằng:

- A.**  $g(\alpha_0^2 - \alpha^2)$ .      **B.**  $g\sqrt{\alpha_0^2 - \alpha^2}$ .      **C.**  $gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)$ .      **D.**  $gl\sqrt{\alpha_0^2 - \alpha^2}$ .

- Gia tốc hướng tâm của con lắc  $a_{ht} = \frac{v^2}{l} = 2g(\cos\alpha - \cos\alpha_0) \approx g(\alpha_0^2 - \alpha^2)$ .

**Đáp án A**

**Câu 78:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Phương trình vận tốc của một vật dao động điều hòa là  $v = V\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm/s, ( $V < 0$ ). Góc thời gian được chọn vào lúc vật:

- A.** qua vị trí cân bằng theo chiều dương.      **B.** qua vị trí cân bằng theo chiều âm.  
**C.** ở biên dương.      **D.** ở biên âm.

- Phương trình li độ của vật  $x = \frac{V}{\omega} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{|V|}{\omega} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2} + \pi\right) = \frac{|V|}{\omega} \cos(\omega t + \pi)$ .  
▪ Vậy góc thời gian được chọn khi vật ở vị trí biên âm.

**Đáp án D**

**Câu 79:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 200g, lò xo nhẹ có độ cứng 80 N/m. Từ vị trí đứng yên cân bằng, truyền cho vật một vận tốc 30 cm/s theo trục lò xo cho con lắc dao động điều hòa. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Khi vật cách vị trí cân bằng 0,5 cm thì nó có động năng bằng:

- A.**  $2 \cdot 10^{-3}$  J.      **B.**  $6 \cdot 10^{-3}$  J.      **C.**  $8 \cdot 10^{-3}$  J.      **D.**  $4 \cdot 10^{-3}$  J.

- Biên độ dao động của con lắc  $A = \frac{v_0}{\omega} = \frac{30}{\sqrt{\frac{80}{0,2}}} = 1,5$  cm.  
▪ Động năng của con lắc tại vị trí có li độ  $x = 0,5$  cm:  $E_d = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 8 \cdot 10^{-3}$  J.

**Đáp án C**

**Câu 80:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Phương trình dao động cơ điều hòa của một chất điểm, khối lượng  $m$  là  $x = A\sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$ . Biểu thức động năng của vật nặng  $E_d$  bằng:

- A.**  $\frac{mA^2\omega^2}{2} \left[1 - \cos\left(2\omega t + \frac{\pi}{3}\right)\right]$ .      **B.**  $\frac{mA^2\omega^2}{4} \left[1 - \cos\left(2\omega t + \frac{\pi}{3}\right)\right]$ .  
**C.**  $\frac{mA^2\omega^2}{4} \left[1 + \cos\left(2\omega t - \frac{4\pi}{3}\right)\right]$ .      **D.**  $\frac{mA^2\omega^2}{2} \left[1 - \cos\left(2\omega t + \frac{4\pi}{3}\right)\right]$ .

- Biểu thức động năng của vật:

$$E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) = \frac{1}{4}m\omega^2 A^2 \left[1 + \cos\left(2\omega t + \frac{4\pi}{3}\right)\right]$$

- Vì  $\left(2\omega t + \frac{4\pi}{3}\right) - \left(2\omega t + \frac{\pi}{3}\right) = \pi \Rightarrow \cos\left(2\omega t + \frac{4\pi}{3}\right) = -\cos\left(2\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ .

- Do đó:  $E_d = \frac{1}{4}m\omega^2 A^2 \left[1 - \cos\left(2\omega t + \frac{\pi}{3}\right)\right]$

**Đáp án B**

**Câu 81:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc đơn có quả cầu tích điện âm dao động điều hòa trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường thẳng đứng. Độ lớn lực điện bằng một phần năm trọng lực. Khi điện trường hướng xuống, chu kì dao động của con lắc là  $T_1$ . Khi điện trường hướng lên thì chu kì dao động của con lắc là:

- A.**  $T_2 = \sqrt{\frac{3}{2}} T_1$ .      **B.**  $T_2 = \sqrt{\frac{3}{5}} T_1$ .      **C.**  $T_2 = \sqrt{\frac{2}{3}} T_1$ .      **D.**  $T_2 = \sqrt{\frac{5}{3}} T_1$ .



▪ Chu kì dao động của con lắc trong hai trường hợp: 
$$\begin{cases} T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-\frac{g}{5}}} = \frac{\sqrt{5}}{2} T_0 \\ T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+\frac{g}{5}}} = \sqrt{\frac{5}{6}} T_0 \end{cases} \Rightarrow T_2 = \sqrt{\frac{2}{3}} T_1$$

**Đáp án C**

**Câu 82:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Kết luận nào sau đây **đúng** về dao động điều hòa?

- A.** Pha của dao động biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
  - B.** Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc đạt giá trị cực đại.
  - C.** Lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ.
  - D.** Vật đổi chiều chuyển động khi lực kéo về đổi chiều tác dụng.
- Lực kéo về biến thiên cùng tần số nhưng ngược pha với li độ,  $F = -kx$ .

**Đáp án C**

**Câu 83:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một vật thực hiện hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số 10 Hz với biên độ của hai dao động thành phần lần lượt là 4 cm và  $4\sqrt{3}$  cm. Để vật có tốc độ cực đại bằng  $80\pi\sqrt{7}$  cm/s thì độ lệch pha của hai dao động thành phần nhận giá trị nào dưới đây?

- A.**  $\frac{\pi}{3}$ .                      **B.**  $\frac{2\pi}{3}$ .                      **C.**  $\frac{\pi}{6}$                       **D.**  $\frac{\pi}{4}$ .

- Biên độ dao động tổng hợp của vật  $A = \frac{v_{max}}{2\pi f} = \frac{80\pi\sqrt{7}}{20\pi} = 4\sqrt{7}$  cm.
- Áp dụng kết quả tổng hợp dao động, ta có:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi \Rightarrow \cos\Delta\varphi = \frac{A^2 - A_1^2 - A_2^2}{2A_1A_2} = \frac{(4\sqrt{7})^2 - 4^2 - (4\sqrt{3})^2}{2 \cdot 4 \cdot 4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{6}$$

**Đáp án C**

**Câu 84:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Người ta gây ra một dao động với tần số 20 Hz ở đầu O của một sợi dây rất dài, tạo nên sóng ngang lan truyền trên dây và sau 6 giây sóng truyền được 3 m. Bước sóng bằng:

- A.** 4,5 cm.                      **B.** 2,5 cm.                      **C.** 0,85 cm.                      **D.** 5 cm.

- Vận tốc truyền sóng trên dây  $v = \frac{s}{t} = 0,5$  m.
- Bước sóng của sóng  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,5}{10} = 5$  cm.

**Đáp án D**

**Câu 85:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo luôn không đổi. Nếu chỉ thay đổi khối lượng của quả nặng thì tần số dao động của con lắc sẽ:

- A.** tăng lên rồi sau đó giảm.
  - B.** luôn không đổi.
  - C.** giảm khi khối lượng tăng.
  - D.** tăng khi khối lượng tăng.
- Ta có  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{m}} \Rightarrow$  tăng khối lượng thì tần số của vật sẽ giảm.

**Đáp án C**

**Câu 86:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Khi gia tốc của một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại thì:

- A.** thế năng đạt cực đại.
  - B.** pha dao động cực đại.
  - C.** vận tốc cực đại.
  - D.** li độ đạt cực đại.
- Gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí biên, tại vị trí này thế năng của vật là cực đại.

**Đáp án A**

**Câu 87:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ có:

- A.** tần số bằng tần số của hai dao động thành phần.
  - B.** pha ban đầu bằng tổng pha ban đầu của hai dao động thành phần.
  - C.** pha ban đầu bằng độ lệch pha của hai dao động thành phần.
  - D.** biên độ bằng biên độ của một dao động thành phần.
- Tần số của dao động tổng hợp luôn bằng tần số của hai dao động thành phần.

**Đáp án A**

**Câu 88:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Kích thích cho vật nặng của con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa dọc theo trục của lò xo với biên độ A. Đại lượng không phụ thuộc vào A là:

- A.** độ lớn cực đại của lực kéo về.
  - B.** cơ năng của con lắc.
  - C.** độ lớn cực đại của lực đàn hồi.
  - D.** tần số dao động của con lắc.
- Tần số dao động của con lắc chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ.

**Đáp án D**

**Câu 89:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một vật dao động điều hòa với biên độ A, khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn  $0,2A$  thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là:

- A.** 16.
- B.** 5.
- C.** 25.
- D.** 24.

- Tỉ số giữa động năng và thế năng của vật  $\frac{E_d}{E_t} = \frac{A^2 - x^2}{x^2} = \frac{1 - 0,2^2}{0,2^2} = 24$ .

**Đáp án D**

**Câu 90:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một vật dao động điều hòa với chu kì 1 s, sau khoảng thời gian 0,5 s vật đi được một quãng đường 18 cm. Biên độ dao động của vật là:

- A.** 5 cm.
- B.** 2 cm.
- C.** 9 cm.
- D.** 6 cm.

- Quãng đường vật đi được trong nửa chu kì là  $S = 2A = 18$  cm, vậy  $A = 9$  cm.

**Đáp án C**

**Câu 91:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, khi vật nặng cân bằng lò xo giãn 2,5 cm. Lấy  $g = \pi^2 = 10$  m/s<sup>2</sup>. Chu kì dao động của con lắc bằng:

- A.**  $\frac{\pi}{20}$  s.
- B.**  $\frac{\pi}{5}$  s.
- C.**  $\frac{\pi}{10}$  s.
- D.**  $\frac{\pi}{30}$  s.

- Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = \frac{\pi}{10}$  s.

**Đáp án C**

**Câu 92:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một vật có khối lượng  $m = 800$  g dao động điều hòa. Biết thế năng của vật biến thiên với chu kì  $T = \frac{\pi}{20}$  s và có giá trị cực đại 0,4 J. Biên độ dao động của vật là:

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

- Chu kì dao động của vật  $T = 2T_{E_t} = \frac{\pi}{10} \Rightarrow \omega = 20$  rad/s.

- Biên độ dao động của vật  $A = \sqrt{\frac{2E}{m\omega^2}} = 5$  cm.

**Đáp án D**

**Câu 93:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Hai con lắc đơn có cùng khối lượng, chiều dài  $l_1 = 81$  cm và  $l_2 = 64$  cm, dao động tại cùng một nơi với cơ năng bằng nhau. Nếu biên độ góc của con lắc có chiều dài  $l_1$  là  $4^\circ$  thì biên độ góc của con lắc có chiều dài  $l_2$  là:

- A.**  $3,550^\circ$ .                      **B.**  $4,50^\circ$ .                      **C.**  $5,062^\circ$ .                      **D.**  $6,50^\circ$ .

▪ Ta có  $E_1 = E_2 \Leftrightarrow l_1 \alpha_{01}^2 = l_2 \alpha_{02}^2 \Rightarrow \alpha_{02} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \alpha_{01} = 4,5^\circ$ .

**Đáp án B**

**Câu 94:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Biểu thức liên hệ giữa li độ  $x$  và gia tốc  $a$  trong dao động điều hòa là:

- A.**  $a = -\omega x$ .                      **B.**  $a = -\omega^2 x$ .                      **C.**  $a = -\omega^2 x^2$ .                      **D.**  $a = -\omega x^2$ .

▪ Biểu thức liên hệ giữa gia tốc  $a$  và li độ  $x$  trong dao động điều hòa  $a = -\omega^2 x$ .

**Đáp án B**

**Câu 95:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Phương trình dao động của một vật là  $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm (t tính bằng giây). Tốc độ cực đại của vật là:

- A.**  $10\pi$  cm/s.                      **B.** 5 cm/s.                      **C.**  $5\pi$  cm/s.                      **D.** 10 cm/s.

▪ Tốc độ dao động cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = 10\pi$  cm/s.

**Đáp án A**

**Câu 96:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Biên độ tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số không phụ thuộc vào:

- A.** độ lệch pha giữa hai dao động thành phần.                      **B.** pha ban đầu của hai dao động thành phần.  
**C.** biên độ của hai dao động thành phần.                      **D.** tần số của hai dao động thành phần.

▪ Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào tần số của dao động thành phần.

**Đáp án D**

**Câu 97:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Giữ quả nặng của con lắc đơn sao cho dây treo lệch một góc  $45^\circ$  rồi buông nhẹ cho dao động (bỏ qua mọi ma sát). Dao động của con lắc là dao động:

- A.** điều hòa.                      **B.** cưỡng bức.                      **C.** tuần hoàn.                      **D.** tắt dần.

▪ Dao động của con lắc là dao động tuần hoàn.

**Đáp án C**

**Câu 98:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Khi một vật dao động cưỡng bức thì:

- A.** tần số bằng tần số của ngoại lực.                      **B.** biên độ không phụ thuộc vào tần số ngoại lực.  
**C.** biên độ bằng biên độ của ngoại lực.                      **D.** tần số bằng tần số riêng của nó.

▪ Khi một vật dao động cưỡng bức thì tần số của dao động cưỡng bức đúng bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**Đáp án A**

**Câu 99:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Dao động của con lắc đơn treo trong một con tàu đang neo đậu trên mặt biển có sóng là:

- A.** dao động duy trì.                      **B.** dao động cưỡng bức.                      **C.** dao động tự do.                      **D.** dao động điều hòa.

- Dao động của con lắc trong trường hợp này là dao động cưỡng bức.

**Đáp án C**

**Câu 100:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một vật dao động điều hòa với gia tốc cực đại bằng  $86,4 \text{ m/s}^2$ , vận tốc cực đại bằng  $2,16 \text{ m/s}$ . Chiều dài quỹ đạo là:

- A. 12,4 cm.                      B. 5,4 cm.                      C. 6,2 cm.                      **D. 10,8 cm.**

• Ta có:  $\begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A = 86,4 \\ v_{\max} = \omega A = 2,16 \end{cases} \Rightarrow A = 5,4 \text{ cm}.$

- Chiều dài quỹ đạo  $L = 2A = 10,8 \text{ cm}.$

**Đáp án D**

**Câu 101:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Khi một chất điểm dao động điều hòa tới vị trí cân bằng thì:

- A. gia tốc đạt cực đại.      B. thế năng đạt cực đại.      **C. động năng đạt cực đại.**      D. vận tốc đạt cực đại.

- Khi chất điểm dao động điều hòa đến vị trí cân bằng thì động năng của vật cực đại.

**Đáp án C**

**Câu 102:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo có độ cứng  $20 \text{ N/m}$  dao động điều hòa với chu kì  $2\text{s}$ . Khi pha dao động là  $0,5\pi$  thì vận tốc của vật là  $-20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$  Khi vật qua vị trí có li độ  $x = 3\pi \text{ cm}$  thì động năng của con lắc là:

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

• Khi pha dao động của vật là  $0,5\pi \Rightarrow x = 0$ , vật đi qua vị trí cân bằng, tốc độ của vật là cực đại  $A = \frac{|v_0|}{\omega} = \frac{20\sqrt{3}}{\pi} \text{ cm}.$

- Động năng của vật khi vật có li độ  $x = 3\pi \text{ cm}.$

$$E_d = E - E_t = \frac{1}{2} k(A^2 - x^2) = 0,03 \text{ J}.$$

**Đáp án D**

**Câu 103:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Dao động thứ nhất có biên độ bằng  $6 \text{ cm}$  và trễ pha với dao động tổng hợp  $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ . Khi dao động thứ hai có li độ bằng biên độ dao động thứ nhất thì dao động tổng hợp có li độ bằng  $9 \text{ cm}$ . Biên độ dao động tổng hợp nhận giá trị nào dưới đây?

- A.  $8\sqrt{2} \text{ cm}.$                       B.  $6\sqrt{2} \text{ cm}.$                       C.  $8\sqrt{3} \text{ cm}.$                       **D.  $6\sqrt{3} \text{ cm}.$**

• Với hai dao động vuông pha, ta luôn có  $\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x}{A}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{x_1}{6}\right)^2 + \left(\frac{x}{A}\right)^2 = 1.$

• Khi dao động thứ hai có li độ bằng biên độ thứ nhất  $x_2 = 6 \text{ cm}$ , dao động tổng hợp có li độ  $x = 9 \text{ cm} \Rightarrow x_1 = 9 - 6 = 3 \text{ cm}.$

• Thay vào phương trình độc lập  $\left(\frac{3}{6}\right)^2 + \left(\frac{9}{A}\right)^2 = 1 \Rightarrow A = 6\sqrt{3} \text{ cm}.$

**Đáp án D**

**Câu 104:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$  một đầu treo cố định, đầu còn lại gắn viên bi có khối lượng  $m$  tạo thành con lắc lò xo treo thẳng đứng. Người ta tác dụng vào viên bi một ngoại lực  $F = F_0 \cos(2\pi ft + \varphi)$  (chỉ có  $f$  thay đổi được) làm cho viên bi dao động dọc theo trục của lò xo. Khi cho  $f$  thay đổi thì biên độ dao động của viên bi thay đổi, khi  $f = 5 \text{ Hz}$  thì biên độ của viên bi lớn nhất. Khối lượng của viên bi bằng?

A. 30 g.

B. 10 g.

C. 40 g.

**D. 20 g.**

- Biên độ dao động của viên bi cực đại khi xảy ra cộng hưởng  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{(2\pi f)^2} = 20 \text{ g}$ .

**Đáp án D**

**Câu 105:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l = 4 \text{ m}$ , được treo vào trần nhà cách mặt đất  $8 \text{ m}$ . Kéo quả nặng của con lắc đơn sao cho dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng một góc  $\alpha_0 = 0,1 \text{ rad}$  rồi buông nhẹ cho nó dao động điều hòa (bỏ qua mọi ma sát). Khi quả nặng qua vị trí cân bằng, bất ngờ bị tuột khỏi dây treo. Khoảng cách tính từ vị trí quả nặng bắt đầu tuột khỏi dây đến vị trí mà nó chạm đến gần nhất với giá trị nào dưới đây?

A. 6,0 m.

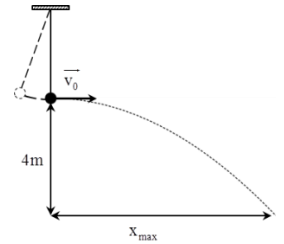
**B. 4,05 m.**

C. 4,5 m.

D. 5,02 m.

- Tốc độ của con lắc khi đi qua vị trí cân bằng  $v_0 = v_{\max} = \alpha_0 \sqrt{gl} = 0,2\sqrt{10} \text{ m/s}$ .
- Tầm ném bay xa của vật theo phương ngang  $x_{\max} = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2(h-1)}{g}} = 0,4\sqrt{2} \text{ m}$ .
- Vậy khoảng cách từ vị trí tuột dây đến vị trí vật chạm đất là

$$d = \sqrt{4^2 + (0,4\sqrt{2})^2} \approx 4,03 \text{ m}$$



**Đáp án B**

**Câu 106:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, khi vật nặng cân bằng lò xo giãn một đoạn  $2,5 \text{ cm}$ . Kích thích cho quả nặng của con lắc dao động điều hòa dọc theo trục lò xo thì thấy trong một chu kì khoảng thời gian lò xo bị giãn gấp 3 lần khoảng thời gian lò xo bị nén. Biên độ dao động của con lắc bằng:

A.  $2,5\sqrt{2} \text{ cm}$ .

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

**C. 5 cm.**

D.  $2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ .

- Khoảng thời gian lò xo giãn gấp 2 lần thời gian lò xo bị nén, vậy  $\begin{cases} t_g = \frac{2T}{3} \\ t_n = \frac{T}{3} \end{cases} \Rightarrow A = 2\Delta l_0 = 5 \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

**Câu 107:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Giữ quả nặng của con lắc đơn sao cho dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  $60^\circ$  rồi thả nhẹ cho con lắc dao động (bỏ qua mọi ma sát). Khi gia tốc của quả nặng có độ lớn nhỏ nhất thì tỉ số giữa độ lớn lực căng dây treo và trọng lượng của vật nặng bằng:

A. 0,5.

B. 1.

C. 3.

**D. 2.**

- Gia tốc của vật có độ lớn nhỏ nhất khi vật đi qua vị trí cân bằng:  $\frac{T}{P} = \frac{mg(3-2\cos\alpha_0)}{mg} = 2$ .

**Đáp án D**

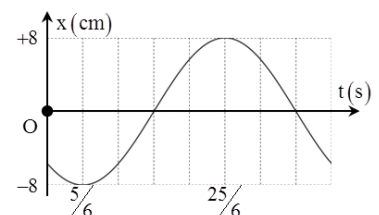
**Câu 108:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một vật dao động điều hòa có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là:

A.  $x = 8\cos\left(\frac{\pi}{5}t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$ .

B.  $x = 8\cos\left(\frac{\pi}{5}t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$ .

C.  $x = 8\cos\left(\frac{3\pi}{10}t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

**D.  $x = 8\cos\left(\frac{3\pi}{10}t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .**

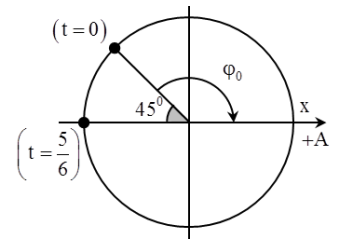


▪ Từ đồ thị, ta có  $T = 3\left(\frac{25}{6} - \frac{5}{6}\right) = \frac{20}{3} \Rightarrow \omega = \frac{3\pi}{10} \text{ rad/s}$ .

▪ Biên độ dao động của vật  $A = 8 \text{ cm}$ .

▪ Thời điểm  $t = \frac{5}{6} \text{ s}$ , vật đi qua vị trí biên âm, thời điểm  $t = 0$  tương ứng với góc lồi  $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 0,25\pi \text{ rad}$ .

▪ Vậy  $x = 8\cos\left(\frac{3\pi}{10}t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$



**Đáp án D**

**Câu 109:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 2 cm. Tỉ số giữa độ lớn cực đại của lực đàn hồi và của lực kéo về bằng 4. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , chu kỳ dao động của con lắc gần nhất với giá trị nào dưới đây?

**A.** 0,45 s.

**B.** 0,49 s.

**C.** 0,75 s.

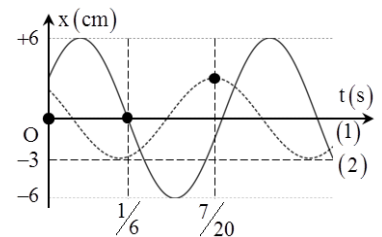
**D.** 0,52 s.

▪ Ta có tỉ số:  $\frac{F_{dh_{max}}}{F_{ph_{max}}} = \frac{\Delta l_0 + A}{A} \Leftrightarrow \frac{\Delta l_0 + 2}{2} = 4 \Rightarrow \Delta l_0 = 6 \text{ cm}$ .

▪ Chu kỳ dao động của con lắc:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{6 \cdot 10^{-2}}{10}} = 0,49 \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 110:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, dọc theo hai đường thẳng song song và cách nhau 5 cm, vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường vuông góc chung và có đồ thị dao động như hình vẽ. Biết rằng gia tốc của chất điểm (1) có độ lớn cực đại bằng  $7,5 \text{ m/s}^2$  (lấy  $\pi^2 = 10$ ). Khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm trong quá trình dao động gần với giá trị nào dưới đây nhất:



**A.** 10,5 cm.

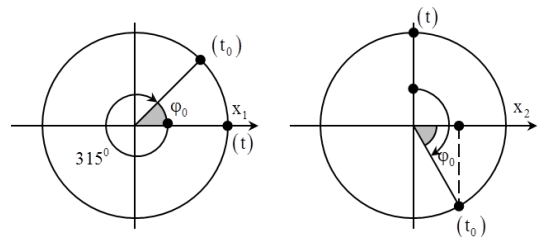
**B.** 7,5 cm.

**C.** 6,5 cm.

**D.** 8,7 cm

▪ Ta có  $a_{1_{max}} = \omega^2 A_1 = 7,5 \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$ .

▪ Xét dao động (1). Tại thời điểm  $t = \frac{7}{20} \text{ s}$ , chất điểm đang ở vị trí biên dương. Thời điểm  $t = 0$  ứng với góc lồi  $\Delta\varphi_1 = \omega t = \frac{7\pi}{4} \text{ rad}$ .



▪ Từ hình vẽ ta xác định được  $x_1 = 3\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

▪ Với dao động (2). Tại thời điểm  $t = \frac{1}{6} \text{ s}$ , chất điểm đang đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Thời điểm  $t = 0$  ứng với góc lồi  $\Delta\varphi_2 = \omega t = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$ .

▪ Từ hình vẽ, ta xác định được  $x_2 = 6\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .

▪ Khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm theo phương Ox:  $dx = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\Delta\varphi)} \approx 7,37 \text{ cm}$

▪ Khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm  $d_{max} = \sqrt{5^2 + 7,37^2} = 8,9 \text{ cm}$

**Đáp án D**

**Câu 111:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kì dao động T, ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $T/3$  là

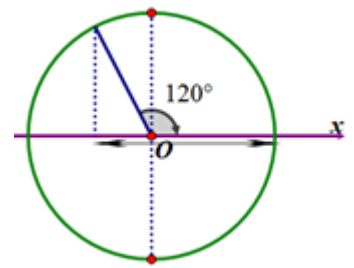
- A.  $0,5A$ . B.  $2A$ . C.  $0,25A$ . D.  $1,5A$ .

▪ Ta có  $\Delta t = \frac{T}{3} \rightarrow \Delta \varphi = \Delta t \cdot \omega = \frac{T}{3} \cdot \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad/s)}$

▪ Lúc  $t_0 = 0$ , vật đang ở vị trí biên

▪ Dựa vào hình vẽ, ta thấy:

Quãng đường vật đi được là:  $s = A + \frac{A}{2} = 1,5 A \text{ (cm)}$



**Đáp án D**

**Câu 112:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Sự cộng hưởng xảy ra khi

A. biên độ dao động vật tăng lên do có ngoại lực tác dụng

B. tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.

C. lực cản của môi trường rất nhỏ.

D. biên độ dao động cưỡng bức bằng biên độ dao động của hệ

▪ Sự cộng hưởng xảy ra khi tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ

**Đáp án B**

**Câu 113:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một vật dao động điều hòa có đồ thị vận tốc như hình vẽ. Nhận định nào sau đây đúng?

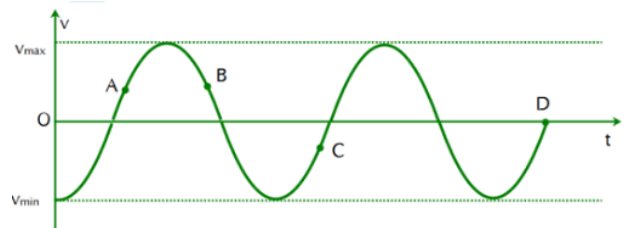
A. Li độ tại A và B giống nhau

B. Vận tốc tại C cùng hướng với lực hồi phục.

C. Tại D vật có li độ cực đại âm.

D. Tại D vật có li độ bằng 0.

▪ Tại D vật có li độ cực đại âm.



**Đáp án C**

**Câu 114:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào

A. tần số ngoại lực tác dụng vào vật.

B. cường độ ngoại lực tác dụng vào vật.

C. tần số riêng của hệ dao động.

D. lực cản của môi trường

▪ Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào lực cản của môi trường

**Đáp án D**

**Câu 115:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn  $x_0$ . Hợp lực của trọng lực và lực đàn hồi tác dụng vào vật có độ lớn bằng trọng lực khi vật ở vị trí

A. mà lò xo có độ dãn bằng  $2x_0$ .

B. cân bằng

C. lò xo có chiều dài ngắn nhất

D. lò xo có chiều dài lớn nhất

▪ Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn  $x_0$ .

Hợp lực của trọng lực và lực đàn hồi tác dụng vào vật có độ lớn bằng trọng lực khi vật ở vị trí mà lò xo có độ dãn bằng  $2x_0$

**Đáp án A**



**Câu 116:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn. Nhận định nào sau đây sai?

- A.** Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có độ lớn nhỏ hơn trọng lượng của vật
  - B.** Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn lớn hơn trọng lượng vật
  - C.** Chu kỳ dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó
  - D.** Khi góc hợp bởi phương dây treo còn lắc và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả nặng sẽ tăng
- Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn, tại vị trí biên thì lực căng dây nhỏ hơn trọng lượng của vật

**Đáp án B**

**Câu 117:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào

- A.** tần số ngoại lực tác dụng vào vật.
  - B.** pha ban đầu của ngoại lực tác dụng vào vật.
  - C.** sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức và tần số riêng của hệ dao động.
  - D.** lực cản của môi trường
- Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào lực cản của môi trường

**Đáp án D**

**Câu 118:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với tần số 3 Hz. Nếu gắn thêm vào vật nặng một vật khác có khối lượng lớn gấp 3 lần khối lượng của vật nặng thì tần số dao động mới sẽ là

- A.** 1,5 Hz
- B.**  $\sqrt{3}$  Hz
- C.** 0,5 Hz
- D.** 9 Hz

▪ Ban đầu  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 3 \text{ Hz}$

- Khi gắn thêm vào vật nặng một vật nặng khác có  $m' = 3m$  thì tần số dao động mới sẽ là

$$f' = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m'+m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{3m+m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{4m}} = \frac{f}{2} = 1,5 \text{ Hz.}$$

**Đáp án A**

**Câu 119:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc đơn gồm một hòn bi nhỏ khối lượng  $m$ , treo vào một sợi dây không giãn, khối lượng sợi dây không đáng kể. Khi con lắc đơn này dao động với chu kỳ 3s thì hòn bi chuyển động trên một cung tròn dài 4 cm. Thời gian để hòn bi đi được 2 cm kể từ VTCB là

- A.** 1,5 s
- B.** 0,25 s
- C.** 0,5 s
- D.** 0,75 s

- Thời gian tương ứng  $t = \frac{T}{12} = 0,25 \text{ s.}$

**Đáp án B**

**Câu 120:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Phương trình dao động của hai dao động điều hòa cùng phương có li độ lần lượt là:  $x_1 = 3\cos\left(\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm) và  $x_2 = 4\cos(\pi t + \alpha)$  (cm). Biên độ dao động tổng hợp bằng 5 khi  $\alpha$  có giá trị là

- A.**  $\frac{105\pi}{180}$ .
- B.**  $\frac{\pi}{3}$ .
- C.**  $\frac{7\pi}{6}$ .
- D.**  $-\frac{\pi}{6}$

▪  $x_1 = 3\cos\left(\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$  cm và  $x_2 = 4\cos(\pi t + \alpha)$  cm

- Biên độ dao động tổng hợp  $A = 5$  cm khi hai dao động vuông pha

$$\left(A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}\right) \Leftrightarrow \frac{2\pi}{3} - \alpha = \pm \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \alpha = \frac{7\pi}{6}$$



**Đáp án C**

**Câu 121:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Con lắc đơn có chiều dài 1 m,  $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$ , chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng. Con lắc dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 6^\circ$ . Tốc độ của vật tại vị trí mà thế năng bằng 3 lần động năng bằng

- A.** 0,165 m/s      **B.** 2,146 m/s      **C.** 0,612 m/s      **D.** 0,2 m/s

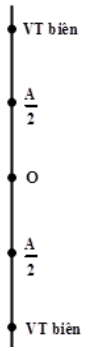
- Tốc độ cực đại của vật:  $v_{\max} = \alpha_0 \sqrt{gl} = 0,331 \text{ (m/s)}$
- Khi  $W_t = 3W_d \Rightarrow |v| = \frac{v_{\max}}{2} = 0,165 \text{ (m/s)}$

**Đáp án A**

**Câu 122:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo treo theo phương thẳng đứng dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Khi vật ở vị trí lò xo giãn 2 cm thì động năng bằng ba lần thế năng. Khi lò xo giãn 6 cm thì

- A.** vận tốc bằng 0.      **B.** động năng bằng ba lần thế năng.  
**C.** động năng bằng thế năng.      **D.** động năng cực đại.

- Ta có:  $A = 4 \text{ cm}$
- Khi động năng bằng ba lần thế năng  $\Rightarrow |x| = \frac{A}{2} = 2 \text{ cm}$ .
- Khi lò xo giãn 6 cm  $\Rightarrow A + |x| = 6 \text{ cm} \Rightarrow |x| = 2 \text{ cm} = \frac{A}{2}$   
 $\Rightarrow$  Động năng bằng ba lần thế năng



**Đáp án B**

**Câu 123:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Dao động tổng hợp của hai dao động cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ, có biên độ bằng biên độ của mỗi dao động thành phần khi hai dao động thành phần

- A.** Ngược pha      **B.** cùng pha      **C.** lệch pha nhau  $60^\circ$ .      **D.** lệch pha nhau  $120^\circ$ .

- Ta có:  $x_1 = A \cos(\omega t + \varphi_1) \text{ (cm)}$  và  $x_2 = A \cos(\omega t + \varphi_2) \text{ (cm)}$   
 $\Rightarrow x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$
- Mà:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 \cdot A_2 \cos \Delta \varphi} = \sqrt{A^2 + A^2 + 2 \cdot A \cdot A \cdot \cos \Delta \varphi} \Rightarrow \Delta \varphi = 120^\circ$

**Đáp án D**

**Câu 124:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $m = 250 \text{ g}$ ,  $k = 100 \text{ N/m}$ ). Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn 7,5 cm rồi thả nhẹ. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng lên, gốc thời gian là lúc thả vật. Lấy  $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Phương trình dao động của vật là

- A.**  $x = 7,5 \cos 20t \text{ (cm)}$       **B.**  $x = 5 \cos 20t \text{ (cm)}$   
**C.**  $x = 5 \cos(20t + \pi) \text{ (cm)}$       **D.**  $x = 7,5 \cos(20t - \pi) \text{ (cm)}$

- Ta có:  $m = 250 \text{ g}$ ;  $k = 100 \text{ N/m}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ (rad/s)}$ ;  $\Delta l = \frac{mg}{k} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$ .
- Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn 7,5 cm rồi thả nhẹ  
 $\Rightarrow A = 7,5 - \Delta l = 5 \text{ cm}$ .
- Trục tọa độ Ox thẳng đứng, hướng lên, gốc thời gian là lúc thả vật  $\Rightarrow t = 0: x = -A \Rightarrow \varphi = \pi$   
 $\Rightarrow$  Phương trình dao động của vật là  $x = 5 \cos(20t + \pi) \text{ (cm)}$

**Đáp án C**

**Câu 125:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc đơn có  $m = 200 \text{ g}$ , chiều dài  $\ell = 40 \text{ cm}$ . Kéo vật ra một góc  $\alpha_0 = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi thả ra. Tìm tốc độ của vật khi lực căng dây treo là 4 N. Cho  $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$

**A.** 3 m/s

**B.** 2 m/s

**C.** 4 m/s

**D.** 1 m/s

$$\begin{cases} T = mg\cos\alpha + m\frac{v^2}{l} \\ T = 3mg\cos\alpha_0 - 2mg\cos\alpha \end{cases} \Rightarrow 2m\frac{v^2}{l} = 3T - 3mg\cos\alpha_0 \rightarrow |v| = 3\text{ m/s}$$

**Đáp án A**

**Câu 126:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Hai dao động cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là A và  $A\sqrt{3}$ .

Biên độ dao động tổng hợp bằng 2A khi độ lệch pha của hai dao động bằng

**A.**  $30^\circ$ .

**B.**  $90^\circ$ .

**C.**  $120^\circ$ .

**D.**  $60^\circ$ .

$$\text{Biên độ tổng hợp: } 2A = \sqrt{A^2 + (\sqrt{3}A)^2} \text{ nên hai dao động thành phần vuông pha nhau.}$$

**Đáp án B**

**Câu 127:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Hai chất điểm dao động điều hòa trên cùng một trục Ox, coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là:  $x_1 = 10\cos(4\pi t + \pi/3)$  cm và  $x_2 = 10\sqrt{2}\cos(4\pi t + \pi/12)$  cm. Hai chất điểm cách nhau 5cm ở thời điểm lần thứ 2017 kể từ lúc  $t = 0$  lần lượt là:

**A.** 1008s

**B.** 6041/8s

**C.** 2017/8s

**D.** 2017/12 s.

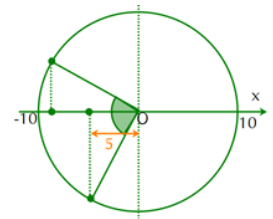
• Dễ dàng tính được:  $d = |x_1 - x_2| = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ . Bài toán khoảng cách quy về bài toán 1 vật dao động qua vị trí cách VTCB 5 cm. Tới đây ta giải bình thường

• trong 1 chu kỳ hai chất điểm cách nhau 5cm sẽ có 4 vị trí phù hợp trên đường tròn của d.

$$\text{Tách: } \begin{cases} n = 2017 = 504.4 + 1 \\ t = 504.T + t_0 \end{cases} \text{ Vấn đề ta cần xử lí là tìm } t_0:$$

$$\text{Tại } t = 0 \Rightarrow \Phi = \frac{5\pi}{6}.$$

$$\text{Từ đường tròn xác định được: } \Delta\phi_0 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t_0 = \frac{T}{4}$$



**Đáp án C**

**Câu 128:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên hai trục tọa độ Ox và Oy vuông góc với nhau (O là vị trí cân bằng của cả hai chất điểm). Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm và  $y = 6\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Khi chất điểm thứ nhất có li độ  $x = -2\sqrt{3}$  cm và đang đi theo chiều âm thì khoảng cách giữa hai chất điểm là

**A.**  $\sqrt{15}$  cm

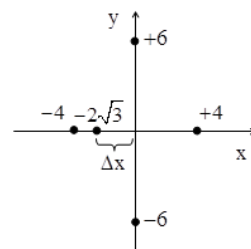
**B.**  $\sqrt{7}$  cm

**C.**  $2\sqrt{3}$  cm

**D.**  $\sqrt{39}$  cm.

$$\text{Ta thấy khi } t = 0: \begin{cases} x = 0 \\ v_x < 0 \end{cases}; \begin{cases} y = 3\sqrt{3} \text{ cm} \\ v_y < 0 \end{cases}$$

$$\text{Khi } \begin{cases} x = -2\sqrt{3} \text{ cm} \\ v_x < 0 \end{cases}; \begin{cases} y = 0 \\ v_y < 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 2\sqrt{3} \text{ cm.}$$



**Đáp án C**

**Câu 129:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $m = 250$  g;  $k = 100$  N/m). Đưa vật lên trên theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo dãn 0,5 cm rồi thả nhẹ. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tốc độ trung bình của vật trong thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo dãn 3,5 cm lần thứ 2 là

**A.** 23,9 cm/s

**B.** 28,6 cm/s

**C.** 24,7 cm/s

**D.** 19,9 cm/s

▪ Chu kì dao động:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,314 \text{ (s)}$

▪ Độ dẫn của lò xo tại vị trí cân bằng:  $\Delta l = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm.}$

▪ Biên độ dao động của vật:  $A = \Delta l - 0,5 = 2 \text{ cm}$

▪ Khi lò xo dẫn 3,5 cm vật ở dưới vị trí cân bằng và cách vị trí cân bằng 1 cm. Tại  $t = 0$ , vật ở vị trí cao nhất  $\Rightarrow$  Quãng đường vật đi được từ lúc  $t = 0$  đến lúc lò xo dẫn 3,5 cm lần thứ 2 là  $S = 2A + \frac{A}{2} = 5 \text{ cm.}$

Thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo dẫn 3,5 cm lần thứ 2 là  $t = \frac{2T}{3} = 0,209 \text{ (s)}$

$\Rightarrow$  Tốc độ trung bình của vật:  $v_{TB} = \frac{S}{t} = 23,9 \text{ (cm/s).}$

### Đáp án A

**Câu 130:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc đơn treo trong thang máy ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10(\text{m/s}^2)$ . Khi thang máy đứng yên con lắc dao động với chu kì 2 s. Nếu thang máy đang có gia tốc và chiều dương hướng lên với độ lớn  $a = 4,4\text{m/s}^2$  thì động năng của con lắc biến thiên với chu kì là  $\frac{25}{36}$

**A.**  $\frac{25}{36} \text{ s.}$

**B.**  $\frac{5}{3} \text{ s.}$

**C.**  $\frac{5}{6} \text{ s.}$

**D.** 1,8s.

▪ Khi thang máy đứng yên:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

▪ Khi thang máy đang có gia tốc và chiều hướng lên:  $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$  với  $g' = g \pm |a|$

$\vec{a}$  hướng lên  $\vec{F}_{qt}$  hướng xuống  $\Rightarrow g' = g + |a| = 14,4 \text{ (m/s}^2) \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{T}{1,2} = \frac{5}{3} \text{ s.}$

$\Rightarrow$  Động năng của con lắc biến thiên với chu kì  $\frac{T'}{2} = \frac{5}{6} \text{ s.}$

### Đáp án C

**Câu 131:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $m = 250 \text{ g}$ ,  $k = 100 \text{ N/m}$ ). Đưa vật lên trên theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo dẫn 0,5 cm rồi thả nhẹ. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tốc độ trung bình của vật trong thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo dẫn 3,5 cm lần thứ 2 là

**A.** 23,9 cm/s

**B.** 28,6 cm/s

**C.** 24,7 cm/s

**D.** 19,9 cm/s

▪ Chu kì dao động:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,314 \text{ s.}$

▪ Độ dẫn của lò xo tại VTCB:  $\Delta l = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm.}$

▪ Khi lò xo dẫn 3,5 cm vật ở dưới VTCB và cách VTCB bằng 1 cm. Tại  $t = 0$ , vật ở vị trí cao nhất.

$\Rightarrow$  Quãng đường vật đi được từ lúc  $t = 0$  đến lúc lò xo dẫn 3,5 cm lần thứ 2 là  $S = 2A + \frac{A}{2} = 5 \text{ cm}$

▪ Thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo dẫn 3,5 cm lần thứ 2 là  $t = \frac{2T}{3} = 0,209 \text{ s.}$

$\Rightarrow$  Tốc độ trung bình của vật:  $v_{TB} = \frac{S}{t} = 23,9 \text{ cm/s.}$

### Đáp án A

**Câu 132:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng  $k = 30 \text{ N/m}$ . Vật  $M = 200 \text{ g}$  có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật  $m = 100 \text{ g}$  bắn vào

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

M theo phương nằm ngang với vận tốc  $v_0 = 3 \text{ m/s}$  có xu hướng là cho lò xo nén lại. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hoà. Xác định thời điểm lò xo giãn 8 cm lần thứ nhất.

**A.** 0,39s

**B.** 0,38s

**C.** 0,41s

**D.** 0,45s

▪ Tốc độ của hệ sau va chạm:  $v = \frac{mv}{M+m} = 1 \text{ (m/s)} = 100 \text{ (cm/s)}$

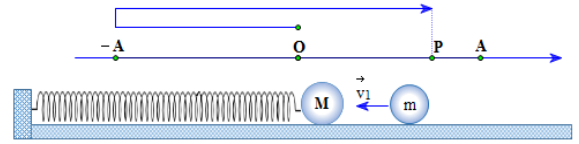
▪ Tần số góc:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{M+m}} = 10 \text{ (rad/s)}$

▪ Chu kỳ:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5} \text{ (s)}$ .

▪ Biên độ:  $A = \frac{v}{\omega} = 10 \text{ (cm)}$ .

▪ Thời điểm lò xo giãn 8 cm lần thứ nhất là khi vật đang ở vị trí P.

$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{OP}{A} = \frac{\pi}{10} + \frac{1}{10} \arcsin \frac{8}{10} = 0,41 \text{ (s)}.$$



**Đáp án C.**

**Câu 133:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một lò xo nhẹ cách điện có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$  một đầu cố định, đầu còn lại gắn vào quả cầu nhỏ tích điện  $q = +5\mu\text{C}$ . Khối lượng  $m = 200 \text{ gam}$ . Quả cầu có thể dao động không ma sát dọc theo trục lò xo nằm ngang và cách điện. Tại thời điểm ban đầu  $t = 0$  kéo vật tới vị trí lò xo giãn 4 cm rồi thả nhẹ đến thời điểm  $t = 0,2 \text{ s}$  thì thiết lập điện trường không đổi trong thời gian  $0,2 \text{ s}$ , biết điện trường nằm ngang dọc theo trục lò xo hướng ra xa điểm cố định và có độ lớn  $E = 10^5 \text{ V/m}$ . Lấy  $g = \pi^2 = 10 \text{ (m/s}^2)$ . Trong quá trình dao động thì tốc độ cực đại mà quả cầu đạt được là

**A.**  $25\pi \text{ (cm/s)}$

**B.**  $20\pi \text{ (cm/s)}$

**C.**  $30\pi \text{ (cm/s)}$

**D.**  $19\pi \text{ (cm/s)}$

▪ Chu kỳ:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,4 \text{ s}$ .

▪ Biên độ ban đầu:  $A_0 = 4 \text{ cm}$

▪ Tại thời điểm:  $t = 0 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$

▪ Tại thời điểm  $t = 0,2 \text{ s} = \frac{T}{2} \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$ . Và khi đó thiết lập điện trường không đổi trong thời gian  $0,2 \text{ s}$ .

Vì  $\vec{E}$  hướng ra xa điểm cố định và  $q > 0$  nên  $\vec{F}$  cùng chiều với  $\vec{E}$

$\Rightarrow$  Vị trí cân bằng khi có điện trường lệch ra xa điểm cố định:  $x_0 = \frac{|q|E}{k} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$ .

$\Rightarrow$  Biên độ dao động khi có điện trường:  $A_1 = A_0 + x_0 = 5 \text{ cm}$

▪ Điện trường không còn sau  $0,2 \text{ s} \left(\frac{T}{2}\right)$  vật sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng ban đầu:

$\Rightarrow$  Biên độ dao động trong giai đoạn này:  $A_2 = A_1 + x_0 = 6 \text{ cm}$ .

▪ Tốc độ cực đại:  $v_{\max} = \omega A^2 = \frac{2\pi}{T} A^2 = 30\pi \text{ (cm/s)}$

**Đáp án C**

**Câu 134:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, gốc O ở VTCB. Tại các thời điểm  $t_1, t_2, t_3$  lò xo giãn  $a \text{ cm}, 2a \text{ cm}, 3a \text{ cm}$  tương ứng với tốc độ của vật là  $v\sqrt{8} \text{ cm/s}, v\sqrt{6} \text{ cm/s}, v\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . Tỉ số giữa thời gian lò xo nén và lò xo giãn trong một chu kỳ gần với giá trị nào nhất:

**A.** 0,7

**B.** 0,5

**C.** 0,8

**D.** 0,6

- Li độ của vật tại các thời điểm  $t_1, t_2, t_3$  lò xo giãn  $a$  cm,  $2a$  cm,  $3a$  cm tương ứng là:

$$|a - \Delta l|; |2a - \Delta l|; |3a - \Delta l|.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 8v^2 = \omega^2[A^2 - (a - \Delta l)^2] \\ 6v^2 = \omega^2[A^2 - (2a - \Delta l)^2] \\ 2v^2 = \omega^2[A^2 - (3a - \Delta l)^2] \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3[A^2 - (3a - \Delta l)^2] = A^2 - (2a - \Delta l)^2 \\ 4[A^2 - (3a - \Delta l)^2] = A^2 - (a - \Delta l)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2A^2 - 23a^2 + 14a\Delta l - 2\Delta l^2 = 0 \\ 3A^2 - 35a^2 + 22a\Delta l - 3\Delta l^2 = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 2\Delta l \Rightarrow A = \sqrt{33} \Delta l$$

$$\cos \frac{\Delta \varphi_n}{2} = \frac{\Delta l}{A} = \frac{1}{\sqrt{33}} \Rightarrow \Delta \varphi_n = 2,79 \Rightarrow \Delta \varphi_g = 2\pi - \Delta \varphi_n = 3,49$$

- Vậy:  $\frac{t_n}{t_g} = \frac{\Delta \varphi_n}{\Delta \varphi_g} = 0,799$ .

### Đáp án C

**Câu 135:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.
  - B.** tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
  - C.** bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.
  - D.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.
- Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi vật đến vị trí cân bằng.

### Đáp án C

**Câu 136:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ .

Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động là

- A.** 20 cm/s.
- B.** 10 cm/s.
- C.** 0.
- D.** 15 cm/s.

- Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động  $v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{4}{2\pi} \omega A = \frac{2}{\pi} v_{max} = \frac{2}{\pi} 31,4 = 20$  cm/s.

### Đáp án A

**Câu 137:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Trong dao động điều hoà của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không đổi theo thời gian?

- A.** Lực phục hồi, vận tốc, cơ năng dao động.
- B.** Biên độ, tần số, cơ năng dao động.
- C.** Biên độ, tần số, gia tốc.
- D.** Động năng, tần số, lực hồi phục.

- Trong dao động điều hòa của một vật thì biên độ, tần số và cơ năng là luôn không đổi.

### Đáp án B

**Câu 138:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là  $m$  dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A \cos(\omega t)$  A. Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là:

- A.**  $m\omega A^2$ .
- B.**  $\frac{1}{2} m\omega A^2$ .
- C.**  $m\omega^2 A^2$ .
- D.**  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ .

- Cơ năng của con lắc  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ .

### Đáp án D

**Câu 139:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T$  thì pha của dao động

- A.** là hàm bậc nhất của thời gian
- B.** biến thiên điều hòa theo thời gian
- C.** không đổi theo thời gian
- D.** là hàm bậc hai của thời gian

- Pha dao động của vật là một hàm bậc nhất theo thời gian  $\varphi = \frac{2\pi}{T}t + \varphi_0$ .

**Đáp án A**

**Câu 140:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Véc tơ vận tốc của một vật dao động điều hòa luôn

- A.** hướng ra xa vị trí cân bằng. **B.** cùng hướng chuyển động.  
**C.** hướng về vị trí cân bằng. **D.** ngược hướng chuyển động.
- Véc tơ vận tốc của vật dao động điều hòa luôn cùng hướng với hướng chuyển động.

**Đáp án B**

**Câu 141:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  quanh vị trí cân bằng  $O$ . Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ  $x$  là

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

- Biểu thức của lực kéo về theo li độ  $F = -kx$ .

**Đáp án B**

**Câu 142:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Gắn vật nặng có khối lượng  $m = 81$  g vào một lò xo lí tưởng thì tần số dao động của vật là 10 Hz. Gắn thêm một gia trọng có khối lượng  $\Delta m = 19$  g vào vật  $m$  thì tần số dao động của hệ bằng:

- A.** 8,1 Hz. **B.** 11,1 Hz. **C.** 12,4 Hz. **D.** 9 Hz.

- Ta có  $f \sim \frac{1}{\sqrt{m}} \Rightarrow f_2 = f_1 \sqrt{\frac{m}{m+\Delta m}} = 10 \sqrt{\frac{81}{81+19}} = 9$  Hz.

**Đáp án D**

**Câu 143:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 12 cm. Dao động này có biên độ là

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

- Biên độ dao động của vật  $A = \frac{L}{2} = \frac{12}{2} = 6$  cm.

**Đáp án A**

**Câu 144:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một chất điểm dao động điều hòa. Khi đi qua vị trí cân bằng, tốc độ của chất điểm là 40 cm/s, tại vị trí biên gia tốc có độ lớn 200 cm/s<sup>2</sup>. Biên độ dao động của chất điểm là

- A.** 0,1 m. **B.** 5 cm. **C.** 8 cm. **D.** 0,8m.

- Tốc độ của chất điểm tại vị trí cân bằng là tốc độ cực đại  $\omega A$ , gia tốc của vật tại vị trí biên có độ lớn cực đại  $\omega^2 A$ .

- Ta có  $\begin{cases} \omega A = 40 \\ \omega^2 A = 200 \end{cases} \Rightarrow A = 8$  cm.

**Đáp án C**

**Câu 145:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , tại các thời điểm  $t_1, t_2$  vận tốc và gia tốc của vật tương ứng có giá trị là  $v_1 = 10\sqrt{3}$  cm/s,  $a_1 = -1$  m/s<sup>2</sup>,  $v_2 = -10$  cm/s và  $a_2 = -\sqrt{3}$  m/s<sup>2</sup>. Li độ  $x_2$  ở thời điểm  $t_2$  là:

- A.** 3 cm. **B.**  $\sqrt{3}$  cm. **C.** 1 cm. **D.**  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  cm.

- Áp dụng hệ thức độc lập thời gian giữa vận tốc và gia tốc, ta có:

$$\begin{cases} \left(\frac{v_1}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a_1}{\omega^2 A}\right) = 1 \\ \left(\frac{v_2}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a_2}{\omega^2 A}\right) = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \left(\frac{10\sqrt{3}}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{-100}{\omega^2 A}\right) = 1 \\ \left(\frac{-10}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{-\sqrt{3} \cdot 100}{\omega^2 A}\right) = 1 \end{cases}$$

▪ Li độ  $x_2$  của vật tại thời điểm  $t_2$ :  $x_2 = \sqrt{A^2 - \left(\frac{v^2}{\omega}\right)^2} = \sqrt{2^2 - \left(\frac{-10}{10}\right)^2} = \sqrt{3} \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

**Câu 146:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Biết gia tốc cực đại và vận tốc cực đại của một vật dao động điều hòa là  $a_{\max}$  và  $v_{\max}$ . Biên độ dao động của vật được xác định theo công thức:

**A.**  $A = \frac{v_{\max}}{a_{\max}}$ .      **B.**  $A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}$ .      **C.**  $A = \frac{a_{\max}}{v_{\max}}$ .      **D.**  $A = \frac{a_{\max}^2}{v_{\max}}$ .

▪ Ta có  $\begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A \\ v_{\max} = \omega A \end{cases} \Rightarrow A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}$

**Đáp án B**

**Câu 147:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Khi chu kì tăng 3 lần thì năng lượng của vật thay đổi như thế nào?

**A.** Giảm 9 lần.      **B.** Tăng 9 lần.      **C.** Giảm 3 lần.      **D.** Tăng 3 lần.

▪ Ta có  $E \sim \omega^2 \sim \frac{1}{T^2} \Rightarrow T$  tăng lên 3 lần thì năng lượng giảm 9 lần.

**Đáp án A**

**Câu 148:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

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

▪ Chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần.

**Đáp án C**

**Câu 149:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A.** Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.  
**B.** Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.  
**C.** Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.  
**D.** Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

▪ Quỹ đạo của một vật dao động điều hòa là một đoạn thẳng.

**Đáp án A**

**Câu 150:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Hai con lắc lò xo có cùng độ cứng  $k$ . Biết chu kỳ dao động  $T_1 = 2T_2$ . Khối lượng của hai con lắc liên hệ với nhau theo công thức

**A.**  $m_1 = \sqrt{2}m_2$ .      **B.**  $m_2 = 4m_1$ .      **C.**  $m_1 = 4m_2$ .      **D.**  $m_1 = 2m_2$ .

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{m} \xrightarrow{T_1=2T_2} m_1 = 4m_2$ .

**Đáp án C**

**Câu 151:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc lò xo gồm: vật  $m$  và lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$  dao động với chu kì 2 s. Tính khối lượng  $m$  của vật dao động. Lấy  $\pi^2 = 10$ .

**A.** 0,2 kg.      **B.** 2 kg.      **C.** 0,05 kg.      **D.** 0,5 kg.

▪ Khối lượng của vật nặng:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow 2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{20}} \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$ .

**Đáp án B**



**Câu 152:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng  $k$  lên 2 lần và giảm khối lượng  $m$  đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

- A.** tăng 4 lần.                      **B.** giảm 2 lần.                      **C.** tăng 2 lần.                      **D.** giảm 4 lần.

- Ta có  $f \sim \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$  nếu tăng độ cứng lên 2 lần và giảm khối lượng đi 8 lần thì tần số giảm 2 lần.

**Đáp án B**

**Câu 153:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật nhỏ có khối lượng 500 g dao động điều hòa dưới tác dụng của một lực kéo về có biểu thức  $F = -0,8 \cos(4t)$  N. Dao động của vật có biên độ là

- A.** 6 cm.                      **B.** 12 cm.                      **C.** 8 cm.                      **D.** 10 cm.

- Biên độ dao động của vật  $A = \frac{F_{\max}}{k} = \frac{F_{\max}}{m\omega^2} = \frac{0,8}{0,5 \cdot 4^2} = 10$  cm.

**Đáp án D**

**Câu 154:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật thực hiện được 50 dao động trong 4 giây. Chu kỳ là

- A.** 12,5 s.                      **B.** 0,08 s.                      **C.** 1,25 s.                      **D.** 0,8 s.

- Chu kì dao động của vật  $T = \frac{4t}{n} = \frac{4}{50} = 0,08$  s.

**Đáp án B**

**Câu 155:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Gia tốc tức thời trong dao động điều hòa biến đổi?

- A.** cùng pha so với li độ.                      **B.** lệch pha  $0,25\pi$  so với li độ.  
**C.** lệch pha  $0,5\pi$  so với li độ.                      **D.** ngược pha so với li độ.

- Gia tốc của vật dao động điều hòa biến đổi ngược pha với li độ.

**Đáp án D**

**Câu 156:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật dao động điều hòa với chu kì  $0,5\pi$  s và biên độ 2 cm. Vận tốc tại vị trí cân bằng có độ lớn

- A.** 4 cm/s.                      **B.** 8 cm/s.                      **C.** 3 cm/s.                      **D.** 0,5 cm/s.

- Tốc độ cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = \frac{2\pi}{0,5\pi} 2 = 8$  cm/s.

**Đáp án B**

**Câu 157:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc đơn có chiều dài 120 cm, dao động điều hoà với chu kỳ  $T$ . Để chu kỳ con lắc giảm 10%, chiều dài con lắc phải

- A.** tăng 22,8 cm.                      **B.** giảm 28,1 cm.                      **C.** giảm 22,8 cm.                      **D.** tăng 28,1 cm.

- Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l+\Delta l}{l}} \Leftrightarrow 0,9^2 = \frac{120+\Delta l}{120} \Rightarrow \Delta l = -22,8$  cm.

- Vậy phải giảm chiều dài của con lắc đi 22,8 cm.

**Đáp án C**

**Câu 158:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Tại một nơi, chu kì dao động điều hoà của một con lắc đơn là 2,0 s. Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kì dao động điều hoà của nó là 2,2 s. Chiều dài ban đầu của con lắc này là

- A.** 101 cm.                      **B.** 99 cm.                      **C.** 98 cm.                      **D.** 100 cm.

- Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l+\Delta l}{l}} \Leftrightarrow \left(\frac{2,2}{2}\right)^2 = \frac{l_0+21}{l_0} \Rightarrow l_0 = 100$  cm.

**Đáp án D**



**Câu 159:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Khi cho chiều dài của một con lắc đơn tăng lên 4 lần thì chu kì dao động nhỏ của con lắc

- A.** Tăng lên 4 lần.      **B.** Tăng lên 2 lần.      **C.** giảm đi 2 lần.      **D.** giảm đi 4 lần.

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow$  khi tăng chiều dài của con lắc lên 4 lần thì chu kì tăng 2 lần.

**Đáp án B**

**Câu 160:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) 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 hai con lắc là :

- A.** 1,44.      **B.** 1,2.      **C.** 1,69.      **D.** 1,3.

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{1,8}{1,5}\right)^2 = 1,44$ .

**Đáp án A**

**Câu 161:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng với biên độ A. Tại vị trí vật có li độ  $x = 0,5A$  thì tỉ số giữa động năng và cơ năng dao động là:

- A.** 0,5.      **B.**  $\frac{2}{3}$ .      **C.** 0,75.      **D.** 0,25.

▪ Tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật  $\frac{E_d}{E} = \frac{E - E_t}{E} = \frac{A^2 - x^2}{A^2} = \frac{3}{4}$ .

**Đáp án C**

**Câu 162:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Tiến hành thí nghiệm với con lắc lò xo treo thẳng đứng:

Lần 1: Cung cấp cho vật nặng vận tốc  $\vec{v}_0$  từ vị trí cân bằng thì vật dao động với biên độ  $A_1$ .

Lần 2: Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng đoạn  $x_0$  rồi buông nhẹ. Lần này vật dao động với biên độ  $A_2$ .

Lần 3: Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng đoạn  $x_0$  rồi cung cấp cho vật nặng vận tốc  $\vec{v}_0$ . Lần này vật dao động với biên độ bằng.

- A.**  $\sqrt{\frac{A_1^2 + A_2^2}{2}}$       **B.**  $\frac{A_1 + A_2}{2}$       **C.**  $A_1 + A_2$ .      **D.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

\* Biên độ dao động của vật:

▪ Lần 1:  $A_1 = \frac{v_0}{\omega}$ .

▪ Lần 2:  $A_2 = x_0$ .

▪ Lần 3:  $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{A_2^2 + A_1^2}$ .

**Đáp án D**

**Câu 163:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

- A.** Li độ bằng không.      **B.** Pha dao động cực đại.  
**C.** Gia tốc có độ lớn cực đại.      **D.** Li độ có độ lớn cực đại.

▪ Vận tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng, vị trí này li độ của vật bằng 0.

**Đáp án A**

**Câu 164:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  tại nơi có gia tốc trọng trường là g. Biết lực căng dây lớn nhất bằng 1,02 lần lực căng dây nhỏ nhất. Giá trị của  $\alpha_0$  là

A.  $3,3^0$ .

**B.**  $6,6^0$ .

C.  $5,6^0$ .

D.  $9,6^0$ .

- Lực căng dây của con lắc được xác định bằng biểu thức  $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$ .
- Ta có  $\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = 1,02 \Leftrightarrow \frac{3-2\cos\alpha_0}{\cos\alpha_0} = 1,02 \Rightarrow \alpha \approx 6,6^0$ .

**Đáp án B**

**Câu 165:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Hai điểm sáng dao động điều hòa trên một đường thẳng có cùng vị trí cân bằng, cùng biên độ có tần số  $f_1 = 2 \text{ Hz}$ ;  $f_2 = 4 \text{ Hz}$ . Khi chúng có tốc độ  $v_1$  và  $v_2$  với  $v_2 = 2v_1$  thì tỉ số độ lớn gia tốc tương ứng  $\frac{a_2}{a_1}$  bằng

A. 2.

**B.** 0,5.

C. 0,25.

**D.** 4.

- Từ biểu thức độc lập thời gian giữa vận tốc và gia tốc ta thu được:

$$|a| = \omega^2 \sqrt{A^2 - \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} \Rightarrow \left|\frac{a_2}{a_1}\right| = \frac{\omega_2^2 \sqrt{A^2 - \left(\frac{v_2}{\omega_2}\right)^2}}{\omega_1^2 \sqrt{A^2 - \left(\frac{v_1}{\omega_1}\right)^2}} \xrightarrow{v_2=2v_1, \omega_2=2\omega_1} \left|\frac{a_2}{a_1}\right| = \frac{\omega_2^2 \sqrt{A^2 - \left(\frac{2v_1}{2\omega_1}\right)^2}}{\omega_1^2 \sqrt{A^2 - \left(\frac{v_1}{\omega_1}\right)^2}} = \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = 4.$$

**Đáp án D**

**Câu 166:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi có  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Vận tốc cực đại của dao động  $39,2 \text{ cm/s}$ . Khi vật đi qua vị trí có li độ dài  $s = 3,92 \text{ cm}$  thì có vận tốc  $19,6\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . Chiều dài dây treo vật là

A. 80 cm.

**B.** 39,2 cm.

C. 100 cm.

D. 78,4 cm.

- Công thức độc lập giữa li độ cong và vận tốc của vật dao động điều hòa:

$$\begin{cases} \left(\frac{s}{s_0}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_0}\right)^2 = 1 \\ v_0 = \sqrt{\frac{g}{l}} s_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{3,92}{s_0}\right)^2 + \left(\frac{19,6\sqrt{3}}{39,2}\right)^2 = 1 \\ 39,2 = \sqrt{\frac{9,8}{l}} s_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} s_0 = 7,84 \text{ cm} \\ l = 39,2 \text{ cm} \end{cases}$$

**Đáp án B**

**Câu 167:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật có động năng bằng thế năng. Tại thời điểm  $t$  vật qua vị trí có tốc độ  $15\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$  với độ lớn gia tốc  $22,5 \text{ m/s}^2$ , sau đó một khoảng gian đúng bằng  $\Delta t$  vật qua vị trí có độ lớn vận tốc  $45\pi \text{ cm/s}$ . Biên độ dao động của vật là:

**A.**  $6\sqrt{3} \text{ cm}$ .

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

C.  $4\sqrt{2} \text{ cm}$ .

D. 8 cm.

- Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp động năng của vật bằng thế năng là  $\Delta t = 0,25T$ .
- Trong dao động điều hòa thì gia tốc vuông pha với vận tốc. Do đó, gia tốc của vật tại thời điểm  $t$  sẽ cùng pha với vận tốc của vật tại thời điểm  $t + \Delta t$ . Với hai đại lượng cùng pha, ta có:

$$\left|\frac{a}{v}\right| = \frac{\omega^2 A}{\omega A} \Rightarrow \omega = \left|\frac{2250}{45\pi}\right| = 5\pi \text{ rad/s}.$$

- Vận tốc trong hai thời điểm vuông pha nhau. Do vậy biên độ dao động của vật

$$v_{\max} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \Leftrightarrow 5\pi A = \sqrt{(15\pi\sqrt{3})^2 + (45\pi)^2} \Rightarrow A = 6\sqrt{3} \text{ cm}.$$

**Đáp án A**

**Câu 168:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Ba lò xo có cùng chiều dài tự nhiên có độ cứng lần lượt là  $k_1, k_2, k_3$ , đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu, nâng ba vật đến vị trí mà các lò

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

xo không biến dạng rồi thả nhẹ để chúng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là  $W_1 = 0,1 \text{ J}$ ,  $W_2 = 0,2 \text{ J}$  và  $W_3$ .

Nếu  $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2$  thì  $W_3$  bằng:

- A.** 19,8 mJ.                      **B.** 14,7 mJ.                      **C.** 25 mJ.                      **D.** 24,6 mJ.

▪ Với cách kích thích ban đầu, đưa vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ, con lắc sẽ dao động với biên độ  $A = \frac{mg}{k} \Rightarrow A \sim \frac{1}{k}$ .

▪ Mặc khác  $E \sim kA^2 \Rightarrow E \sim \frac{1}{k}$ .

▪ Từ giả thuyết bài toán  $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2 \Leftrightarrow \frac{1}{E_3} = \frac{2,5}{0,1} + \frac{3}{0,2} \Rightarrow E_3 = 25 \text{ mJ}$

### Đáp án C

**Câu 169:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng  $k = 25 \text{ N/m}$  dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Biết trục Ox thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với vị trí cân bằng. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Viết phương trình dao động của vật?

**A.**  $x = 8\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$                       **B.**  $x = 10\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

**C.**  $x = 8\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$                       **D.**  $x = 10\cos\left(5\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$

▪ Biểu thức của lực đàn hồi được xác định bởi  $F = -k(\Delta l_0 + x)$ .

▪ Từ hình vẽ, với hai vị trí cực đại và cực tiểu của lực đàn hồi, ta có:

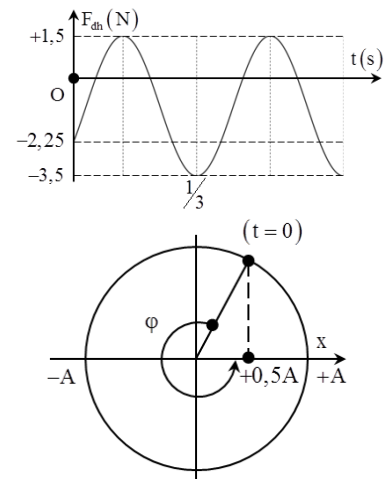
$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{-k(\Delta l_0 + A)}{-k(\Delta l_0 - A)} = -\frac{3,5}{1,5} \Rightarrow A = 2,5\Delta l_0$$

▪ Tại thời điểm  $t = 0$  và thời điểm lực đàn hồi cực đại, ta cũng có

$$\frac{F_{t=0}}{F_{\max}} = \frac{-k(\Delta l_0 + x)}{-k(\Delta l_0 - A)} = \frac{-2,25}{1,5} \Rightarrow x = 0,5A$$

▪ Từ hình vẽ, ta xác định được  $T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} \omega = 5\pi \text{ rad.s}^{-1} \\ A = 10 \text{ cm} \end{cases}$

▪ Phương trình dao động của vật  $x = 10\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$



### Đáp án B

**Câu 170:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian  $t_2 - t_1 = \frac{T}{3}$  thì tốc độ trung bình của vật là 20 m/s. Tốc độ trung bình của vật khi đi thêm một chu kỳ là 10 m/s. Hỏi tốc độ trung bình của vật khi đi thêm một chu kỳ tiếp nữa là bao nhiêu?

- A.**  $\frac{7}{60} \text{ m/s}$ .                      **B.**  $\frac{60}{7} \text{ m/s}$ .                      **C.**  $\frac{3}{20} \text{ m/s}$ .                      **D.**  $\frac{20}{3} \text{ m/s}$ .

▪ Gọi S là quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian  $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{3}$ .

▪ Ta có:  $\begin{cases} \frac{3S}{T} = 20 \\ \frac{S+4A}{\frac{T}{3}+T} = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{S}{T} = \frac{20}{3} \\ \frac{3S}{4T} + 3\frac{A}{T} = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{S}{T} = \frac{20}{3} \\ \frac{A}{T} = \frac{5}{3} \end{cases}$

▪ Vậy  $v_{tb} = \frac{S+8A}{\frac{T}{3}+2T} = \frac{3S}{8T} + 3\frac{A}{T} = \frac{3}{7}\frac{20}{3} + \frac{24}{7}\frac{5}{3} = \frac{60}{7} \text{ cm/s}$ .

### Đáp án B

**Câu 171:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Ba con lắc lò xo giống hệt nhau dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W.

Tại thời điểm t, li độ và động năng của các vật thỏa mãn:  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \frac{n}{2}A^2$ ;  $W_{d1} + W_{d1} + W_{d1} = \frac{3}{4}W$ . Giá trị của n là?

A. 1,5.

B. 2,5.

C. 4,5.

D. 3,5.

▪ Từ giả thuyết của bài toán, ta có:

$$\begin{cases} W_{d1} + W_{d1} + W_{d1} = \frac{3}{4}W \\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \frac{n}{2}A^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (A^2 - x_1^2) + (A^2 - x_2^2) + (A^2 - x_3^2) = \frac{3}{4}A^2 \\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \frac{n}{2}A^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3A^2 - (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2) = \frac{3}{4}A^2 \\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \frac{n}{2}A^2 \end{cases}$$

▪ Ta thu được  $3A^2 - \frac{n}{2}A^2 = \frac{3}{4}A^2 \Rightarrow n = 4,5$

**Đáp án C**

**Câu 172:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song gần kề nhau có vị trí cân bằng nằm trên cùng một đường thẳng vuông góc với quỹ đạo của chúng và có cùng tần số góc  $\omega$ , biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$ . Biết  $A_1 + A_2 = 8$  cm. Tại một thời điểm vật 1 và vật 2 có li độ và vận tốc lần lượt là  $x_1, v_1, x_2, v_2$  và thỏa mãn  $x_1v_2 + x_2v_1 = 8$  cm<sup>2</sup>/s. Giá trị nhỏ nhất của  $\omega$  là

A. 2 rad/s.

B. 0,5 rad/s.

C. 1 rad/s.

D. 4rad/s.

▪ Ta có:  $\begin{cases} x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases} \Rightarrow x_1x_2 = \frac{A_1A_2}{2} [\cos(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]$

▪ Mặt khác

$$x_1v_1 + x_2v_2 = x_1x_2' + x_2x_1' = (x_1x_2)' = \frac{A_1A_22\omega}{2} \sin(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) = 8 \Rightarrow \omega = \frac{8}{A_1A_2 \sin(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2)}$$

▪ Kết hợp với  $A_1 + A_2 = 8 \xrightarrow[\cos i]{(A_1+A_2)^2 \geq 4A_1A_2} (A_1A_2)_{\max} = \frac{8^2}{4} = 16$

▪ Vậy  $\omega_{\min} = \frac{8}{\frac{A_1A_2}{\max=16} \frac{\sin(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2)}{\max=1}} = 0,5$

**Đáp án B**

**Câu 173:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox với chu kỳ T = 2 s. Gốc O trùng vị trí cân bằng. Tại thời điểm  $t_1$  vật có li độ  $x_1$  tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,5$  s vận tốc của vật có giá trị là  $v_2 = b$ . Tại thời điểm  $t_3 = t_2 + 1$  s vận tốc của vật có giá trị  $v_3 = b + 8\pi$  cm/s. Li độ  $x_1$  có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 4,2 cm.

B. 4,8 cm.

C. 5,5 cm.

D. 3,5 cm.

▪ Ta để ý rằng, trong dao động điều hòa thì li độ và vận tốc luôn vuông pha nhau.

▪ Hai thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  vuông pha nhau do vậy  $v_2$  sẽ ngược pha với  $x_1$ , ta có  $\left| \frac{v_2}{x_1} \right| = \left| \frac{b}{x_1} \right| = \omega = \pi$  rad.

▪ Tương tự, thời điểm  $t_3$  ngược pha với  $t_2$  nên ta có  $\left| \frac{v_3}{v_2} \right| = 1 \Leftrightarrow \left| \frac{b+8\pi}{b} \right| = 1 \Rightarrow \frac{b+8\pi}{b} = -1 \Rightarrow b = -4\pi$

▪ Thay vào biểu thức trên ta tìm được  $|x_1| = 4$  cm.

**Đáp án A**

**Câu 174:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An) Điểm sáng S trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 10 cm và cách thấu kính 15 cm. Cho S dao động điều hòa với chu kỳ T = 2 s trên trục Ox vuông góc với trục chính của thấu kính quanh vị trí ban đầu với biên độ dao động A = 3 cm. Tốc độ trung bình của ảnh S' trong một chu kỳ dao động là

- A.** 12 cm/s.                      **B.** 4 cm/s.                      **C.** 6 cm/s.                      **D.** 8 cm/s.

- Vị trí tạo ảnh của vật S qua thấu kính  $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Leftrightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{10} \Rightarrow d' = 30\text{cm}$ .
- Vậy ảnh sẽ được phóng đại lên 2 lần,  $\Rightarrow v_{tb} = \frac{4A'}{T} = \frac{4.(2A)}{T} = 12\text{ cm/s}$ .

**Đáp án A**

**Câu 175:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi của gia tốc theo li độ là

- A.** hình sin.                      **B.** đường parabol.                      **C.** đoạn thẳng.                      **D.** đường elip.
- Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ x có dạng là một đoạn thẳng.

**Đáp án C**

**Câu 176:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Biên độ dao động cưỡng bức không thay đổi khi thay đổi

- A.** biên độ của ngoại lực.                      **B.** tần số của ngoại lực.  
**C.** pha ban đầu của ngoại lực.                      **D.** lực ma sát của môi trường.
- Biên độ của dao động cưỡng bức sẽ không thay đổi khi ta thay đổi pha ban đầu của ngoại lực.

**Đáp án C**

**Câu 177:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Cho một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Biết vật nặng có khối lượng  $m = 200\text{ g}$ . Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc bằng

- A.** 0,1 mJ.                      **B.** 0,01 J.                      **C.** 0,1 J.                      **D.** 0,2 J.
- Cơ năng của con lắc  $E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = 0,1\text{ J}$ .

**Đáp án C**

**Câu 178:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.  
**B.** Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ dao động.  
**C.** Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số của lực cưỡng bức.  
**D.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của lực cưỡng bức.
- Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**Đáp án B**

**Câu 179:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Con lắc đơn có chiều dài  $l = 1\text{ m}$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Tần số góc của con lắc là

- A.** 0,5 rad/s.                      **B.** 2 rad/s.                      **C.** 4,25 rad/s.                      **D.** 3,16 rad/s.
- Tần số góc của con lắc  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = 3,16\text{ rad/s}$ .

**Đáp án D**

**Câu 180:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc lò xo có độ cứng 36 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số là

- A.** 3 Hz.                      **B.** 6 Hz.                      **C.** 12 Hz.                      **D.** 1 Hz.

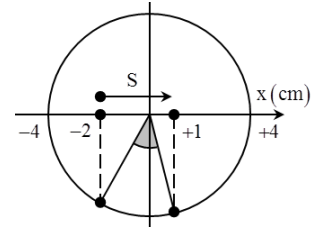
- Động năng của con lắc biến thiên với tần số  $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 6 \text{ Hz}$ .

**Đáp án B**

**Câu 181:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nhỏ có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  và lò xo khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo phương trình  $x = 4\cos\left(10t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đi được quãng đường  $S = 3 \text{ cm}$  kể từ  $t = 0$  là

- A.** 0,9 N.                      **B.** 1,2 N.                      **C.** 1,6 N.                      **D.** 2 N.

- Tại thời điểm  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = -2 \text{ cm}$  theo chiều dương.
- Khi đi được quãng đường  $S = 3 \text{ cm}$  vật có li độ  $x = 1 \text{ cm}$ .
- Lực đàn hồi của lò xo khi đó  $F = k(\Delta l_0 - x) = m\omega^2\left(\frac{g}{\omega^2} - x\right) = 0,9$ .



**Đáp án A**

**Câu 182:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc đơn dao động nhỏ quanh vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu vật ở bên trái vị trí cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $0,01 \text{ rad}$ , vật được truyền tốc độ  $\pi \text{ cm/s}$  theo chiều từ trái sang phải. Chọn trục  $Ox$  nằm ngang, gốc  $O$  trùng với vị trí cân bằng, chiều dương từ trái sang phải. Biết năng lượng dao động của con lắc là  $0,1 \text{ mJ}$ , khối lượng vật là  $100 \text{ g}$ ,  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Phương trình dao động của vật là

- A.**  $s = \sqrt{2} \cos\left(\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .                      **B.**  $s = 4\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .  
**C.**  $s = \sqrt{2} \cos\left(\pi t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .                      **D.**  $s = 4\cos\left(\pi t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

- Áp dụng hệ thức độc lập:  $\begin{cases} s_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \\ E = \frac{1}{2} m \omega^2 s_0^2 \end{cases} \Rightarrow s_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{2E} m s_0^2 \Rightarrow \alpha_0 = \frac{\alpha}{\sqrt{1 - \frac{mv^2}{2E}}} \approx \sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ rad}$ .

- Thay  $\alpha_0$  vào biểu thức của năng lượng  $E = \frac{1}{2} m g l \alpha_0^2 \Rightarrow l = 1 \text{ m} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \pi \text{ rad/s}$

- Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí  $s = -\frac{\sqrt{2}}{2} s_0$  theo chiều dương, do vậy  $\varphi_0 = -\frac{3\pi}{4}$ , vậy phương trình dao động của con lắc đơn là  $s = \sqrt{2} \cos\left(\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

**Đáp án A**

**Câu 183:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Giảm xóc của ô tô là một bộ phận ứng dụng tính chất của :

- A.** dao động tắt dần.                      **B.** dao động điều hòa.                      **C.** dao động cưỡng bức.                      **D.** dao động duy trì.

- Giảm xóc của ô tô là một phận ứng dụng tính chất của dao động tắt dần.

**Đáp án A**

**Câu 184:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $500 \text{ g}$  gắn với lò xo nhẹ có độ cứng  $50 \text{ N/m}$ . Trong cùng một môi trường, người ta lần lượt cưỡng bức con lắc dao động bằng các ngoại lực  $F_1 = 5\cos(20t) \text{ N}$ ,  $F_2 = 5\cos(10t) \text{ N}$ ,  $F_3 = 3\cos(30t) \text{ N}$ ,  $F_4 = 5\cos(5t) \text{ N}$ . Ngoại lực làm con lắc dao động với biên độ lớn nhất là

- A.**  $F_4$ .                      **B.**  $F_2$ .                      **C.**  $F_1$ .                      **D.**  $F_3$ .

▪ Tần số dao động riêng của hệ  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/s}$ .

▪ Ngoại lực làm cho con lắc dao động với biên độ càng lớn khi tần số của ngoại lực càng gần về giá trị tần số dao động riêng của hệ  $\Rightarrow F_2$  làm vật dao động với biên độ lớn nhất.

**Đáp án B**

**Câu 185:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, ngược pha, có biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

**A.**  $|A_1 - A_2|$       **B.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$       **C.**  $\sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$       **D.**  $A_1 + A_2$ .

▪ Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2|$ .

**Đáp án A**

**Câu 186:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang quanh vị trí cân bằng O. Chu kỳ và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 4 cm. Chọn mốc thời gian  $t = 0$  lúc vật chuyển động nhanh dần cùng chiều dương qua vị trí động năng bằng thế năng. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .      **B.**  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

**C.**  $x = 4\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .      **D.**  $x = 4\cos\left(5\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

▪ Tần số dao động của vật  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ rad/s}$ .

▪ Vị trí động năng bằng thế năng  $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}A$ , vật chuyển động nhanh dần đều theo chiều dương, ứng với chuyển động từ biên âm về vị trí cân bằng. Do đó  $x_0 = -\frac{\sqrt{2}}{2}A \Rightarrow \varphi_0 = -\frac{3\pi}{4} \text{ rad}$ .

▪ Phương trình dao động của vật  $x = 4\cos\left(5\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

**Đáp án D**

**Câu 187:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Li độ góc của con lắc đơn dao động điều hòa có dạng  $\alpha = \alpha_0 \cos 2\pi f t \text{ rad}$  ( $f > 0$ ). Đại lượng  $\alpha_0$  được gọi là

**A.** chu kỳ của dao động.      **B.** tần số của dao động.  
**C.** biên độ góc của dao động.      **D.** pha ban đầu của dao động.

▪ Đại lượng  $\alpha_0$  gọi là biên độ góc của dao động.

**Đáp án C**

**Câu 188:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.  
**B.** Lực kéo về tác dụng lên vật biến thiên điều hòa theo thời gian.  
**C.** Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.  
**D.** Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.  
▪ Cơ năng của vật dao động điều hòa là không đổi.

**Đáp án C**

**Câu 189:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Trong dao động điều hòa, kết luận nào sau đây là **đúng**?

**A.** Gia tốc biến thiên điều hòa ngược pha so với li độ.  
**B.** Gia tốc biến thiên điều hòa ngược pha so với vận tốc.



**C.** Vận tốc biến thiên điều hòa cùng pha so với li độ.

**D.** Vận tốc biến thiên điều hòa ngược pha so với li độ.

▪ Trong dao động điều hòa thì gia tốc biến thiên ngược pha so với li độ.

**Đáp án A**

**Câu 190:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dẫn, có chiều dài  $l$  và viên bi nhỏ có khối lượng  $m$ . Kích thích cho con lắc dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Nếu chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thế năng của con lắc này ở li độ góc  $\alpha$  có biểu thức là

**A.**  $mgl(3 - 2\cos\alpha)$ .

**B.**  $mgl(1 + \cos\alpha)$ .

**C.**  $mgl(1 - \sin\alpha)$ .

**D.**  $mgl(1 - \cos\alpha)$ .

▪ Thế năng của viên bi tại li độ góc  $\alpha$ :  $E_t = mgl(1 - \cos\alpha)$ .

**Đáp án D**

**Câu 191:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , đang dao động điều hòa. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi chất điểm có li độ  $x$  thì thế năng của nó là

**A.**  $kx^2$ .

**B.**  $-kx$ .

**C.**  $\frac{1}{2}kx^2$ .

**D.**  $kx$ .

▪ Thế năng của con lắc tại li độ  $x$ :  $E_t = \frac{1}{2}kx^2$ .

**Đáp án C**

**Câu 192:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) : Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  quanh vị trí cân bằng  $O$ . Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ  $x$  là

**A.**  $F = 0,5kx$ .

**B.**  $F = kx$ .

**C.**  $F = -kx$ .

**D.**  $F = -0,5kx$ .

▪ Biểu thức của lực kéo về  $F = -kx$ .

**Đáp án C**

**Câu 193:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một vật dao động điều hòa trên trục  $Ox$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  $x$  vào thời gian  $t$ . Pha ban đầu của dao động là

**A.**  $0,5\pi$  rad.

**B.**  $-0,5\pi$  rad.

**C.**  $0,25\pi$  rad.

**D.**  $\pi$  rad.



▪ Ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm, vậy pha ban đầu của dao động là  $0,5\pi$  rad.

**Đáp án A**

**Câu 194:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc đơn (khối lượng vật nhỏ là  $m$ ) dao động điều hòa với tần số  $f$ . Khi thay vật  $m$  bằng một vật khác có khối lượng  $m' = 4m$  thì tần số dao động của con lắc đơn là:

**A.**  $2f$ .

**B.**  $\frac{f}{\sqrt{2}}$ .

**C.**  $0,5f$ .

**D.**  $f$ .

▪ Tần số của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng, do vậy việc thay đổi khối lượng không làm thay đổi tần số của con lắc đơn.

**Đáp án D**

**Câu 195:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Vector gia tốc dao động của một vật dao động điều hòa luôn

**A.** hướng về vị trí cân bằng.

**B.** cùng hướng chuyển động.

**C.** hướng ra xa vị trí cân bằng.

**D.** ngược hướng chuyển động.

▪ Vecto gia tốc của vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.



**Đáp án A**

**Câu 196:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 3%. Góc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần có giá trị bằng bao nhiêu?

- A.** 3 %. **B.** 94 %. **C.** 9 %. **D.** 5,91 %.

▪ Ta có:  $\frac{\Delta E}{E} = \frac{E_0 - E}{E} = \frac{A_0^2 - A^2}{A_0^2} = 1 - \left(\frac{A}{A_0}\right)^2 = 1 - (0,97)^2 = 0,0591$ .

**Đáp án D**

**Câu 197:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, biểu thức có dạng  $x_1 = \sqrt{3} \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm và  $x_2 = \cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$  cm. Phương trình dao động tổng hợp là

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

▪ Phương trình dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 = 2 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.

**Đáp án C**

**Câu 198:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) : Tại nơi có gia tốc trọng trường là g, một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa. Biết tại vị trí cân bằng của vật, độ dãn của lò xo là  $\Delta l$ . Tần số góc dao động của con lắc này là.

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

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ .

**Đáp án D**

**Câu 199:** (THPT Nguyễn Tất Thành SPHN) Tại cùng một vị trí, con lắc đơn chiều dài  $l_1$  dao động điều hòa với chu kì  $T_1 = 2$  s, con lắc đơn chiều dài  $l_2$  dao động điều hòa với chu kì  $T_2 = 1$  s. Tại nơi đó con lắc có chiều dài  $l_3 = 2l_1 + 3l_2$  dao động điều hòa với chu kì

- A.** 5 s. **B.** 3,3 s. **C.** 3,7 s. **D.** 2,2 s.

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \xrightarrow{l_1=2l_1+3l_2} T_3 = \sqrt{2T_1^2 + 3T_2^2} = 3,3$  s.

**Đáp án B**

**Câu 200:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Tìm phát biểu **sai** khi nói về cơ năng của một vật dao động điều hòa:

- A.** Cơ năng của vật bằng tổng động năng và thế năng của nó ở một thời điểm bất kì.  
**B.** Cơ năng của vật bằng thế năng của nó tại điểm biên.  
**C.** Cơ năng của vật bằng động năng của nó ngay khi qua vị trí cân bằng.  
**D.** Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn với tần số bằng 2 lần tần số của dao động điều hòa.  
▪ Cơ năng của vật dao động điều hòa luôn không thay đổi trong quá trình dao động của vật.

**Đáp án D**

**Câu 201:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo nằm ngang, đường biểu diễn lực đàn hồi của lò xo theo thời gian là:

- A.** một đường sin.      **B.** một đường thẳng.      **C.** một đường elip.      **D.** một đường tròn.

▪ Đường biểu diễn lực đàn hồi của lò xo theo thời gian là một đường hình sin.

**Đáp án A**

**Câu 202:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Cứ sau một khoảng thời gian là 0,2 s thì động năng và thế năng của một vật dao động điều hòa lại bằng nhau. Thời gian ngắn nhất giữa hai lần vận tốc của vật đổi chiều là:

- A.** 0,2 s.      **B.** 0,4 s.      **C.** 0,6 s.      **D.** 0,8 s.

▪ Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp động năng bằng thế năng là  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,2 \Rightarrow T = 0,8$  s.

▪ Vận tốc của vật sẽ đổi chiều tại vị trí biên, vật khoảng thời gian giữa hai lần vận tốc của vật đổi chiều là nửa chu kỳ,  $\Delta t = 0,4$  s.

**Đáp án B**

**Câu 203:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một con lắc đơn dao động tại một nơi cố định trên mặt đất, bỏ qua các lực cản. Khi biên độ góc bằng  $3^\circ$  thì chu kỳ con lắc bằng 1,5 s. Nếu biên độ góc bằng  $6^\circ$  thì chu kỳ con lắc bằng:

- A.** 3 s.      **B.** 0,75 s.      **C.** 1,5 s.      **D.** 2 s.

▪ Chu kỳ của con lắc chỉ phụ thuộc vào thuộc tính của hệ mà không phụ thuộc vào biên độ dao động, do vậy khi ta tăng hay giảm biên độ dao động thì chu kỳ của vật là không đổi.

**Đáp án C**

**Câu 204:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi nhất định trên mặt đất. Nếu đồng thời tăng khối lượng và chiều dài con lắc lên gấp đôi thì tần số dao động của nó sẽ:

- A.** tăng  $\sqrt{2}$  lần.      **B.** giảm  $\sqrt{2}$  lần.      **C.** tăng 2 lần.      **D.** giảm 2 lần.

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow l$  tăng gấp đôi thì chu kỳ con lắc tăng gấp  $\sqrt{2}$  lần.

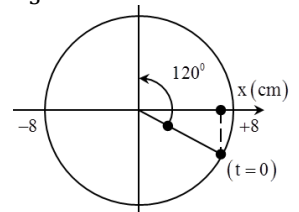
**Đáp án A**

**Câu 205:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5) Cho một vật dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = 8\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên tại thời điểm:

- A.** 0,5 s.      **B.**  $\frac{1}{6}$  s.      **C.**  $\frac{1}{3}$  s.      **D.**  $\frac{2}{3}$  s.

▪ Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$ .

▪ Vật đi qua vị trí cân bằng tương ứng với  $\Delta t = \frac{T}{3} = \frac{2}{3}$  s.

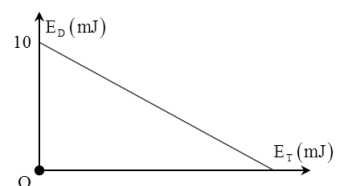


**Đáp án D**

**Câu 206:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Đồ thị sau đây biểu diễn mối quan hệ giữa động năng  $E_D$  của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo thế năng  $E_T$  của nó. Cho biết khối lượng của vật nặng bằng 500 g và vật dao động giữa hai vị trí cách nhau 10 cm. Tần số góc của con lắc bằng:

- A.** 4 rad/s.      **B.** 8 rad/s.      **C.** 0,4 rad/s.      **D.** 0,8 rad/s.

▪ Biên độ dao động của vật  $A = \frac{l}{2} = 5$  cm.



- Từ đồ thị ta xác định được  $E_{D_{max}} = E = 10 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow \omega = 4 \text{ rad/s}$ .

**Đáp án A**

**Câu 207:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Tại thời điểm t, li độ của dao động thứ 1 là 15 mm thì li độ tổng hợp của hai dao động trên là 45 mm; li độ của dao động thứ 2 bằng:

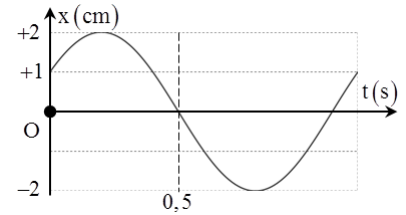
- A.** 0 mm.                      **B.** 60 mm.                      **C.**  $30\sqrt{2}$  mm.                      **D.** 30 mm.

- Ta có  $x = x_1 + x_2 \Rightarrow x_2 = x - x_1 = 30 \text{ mm}$ .

**Đáp án D**

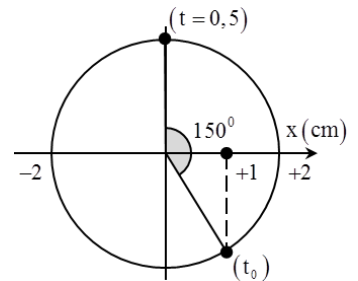
**Câu 208:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của một vật dao động điều hòa. Tốc độ cực đại của vật bằng:

- A.** 5,24 cm/s.                      **B.** 1,05 cm/s.  
**C.** 10,47 cm/s.                      **D.** 6,28 cm/s.



- Từ đồ thị, ta thấy tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = 1 \text{ cm}$  theo chiều dương.
- Tại thời điểm  $t = 0,5 \text{ s}$ , vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.
- Từ hình vẽ, ta xác định được  $\frac{5T}{12} = 0,5 \Rightarrow T = 1,2 \Rightarrow \omega = \frac{5\pi}{3} \text{ rad/s}$ .

Tốc độ cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = 10,47 \text{ cm/s}$ .



**Đáp án C**

**Câu 209:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số  $x_1 = A \cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$  và  $x_2 = 2A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ . Biên độ dao động của vật đạt giá trị  $3A$  khi:

- A.**  $\varphi = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}$ .                      **B.**  $\varphi = 0 \text{ rad}$ .                      **C.**  $\varphi = \frac{3\pi}{4} \text{ rad}$ .                      **D.**  $\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ .

- Ta dễ nhận thấy rằng, biên độ tổng hợp của hai vật bằng  $3A = A_1 + A_2$ , khi hai dao động này cùng pha nhau  $\varphi = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}$

**Đáp án A**

**Câu 210:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Bộ phận giảm xóc trong ô tô là ứng dụng của:

- A.** dao động cưỡng bức.                      **B.** dao động duy trì.                      **C.** dao động tự do.                      **D.** dao động tắt dần.

- Bộ phận giảm xóc trong xe là ứng dụng của dao động tắt dần.

**Đáp án D**

**Câu 211:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Trong dao động điều hòa, li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến thiên điều hòa theo thời gian và có:

- A.** cùng biên độ.                      **B.** cùng tần số góc.                      **C.** cùng pha.                      **D.** cùng pha ban đầu.

- Trong dao động điều hòa li độ, vận tốc và gia tốc biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

**Đáp án B**

**Câu 212:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Trong dao động điều hòa, ở thời điểm mà tích giữa li độ và vận tốc của vật thỏa mãn điều kiện:  $xv < 0$  thì vật đang:

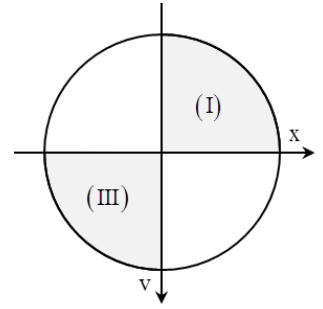
- A.** chuyển động nhanh dần đều.                      **B.** chuyển động chậm dần đều.

**C.** chuyển động nhanh dần.

**D.** chuyển động chậm dần.

▪ Tích  $xv < 0$  tương ứng với các vị trí của vật trên đường tròn thuộc các góc phần tư thứ (I) và (III).

▪ Ở các vị trí này tương ứng với chuyển động của vật từ biên về vị trí cân bằng do vậy vật chuyển động nhanh dần (lưu ý: vật chuyển động nhanh dần đều khi gia tốc là hằng số)



**Đáp án C**

**Câu 213:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Một chất điểm chuyển động đều trên một đường tròn đường kính 8 cm và tần số quay là 4 vòng/s thì hình chiếu của chất điểm xuống một đường quỹ đạo tròn có tốc độ cực đại là:

**A.** 64 cm/s.

**B.** 32 cm/s.

**C.**  $64\pi$  cm/s.

**D.**  $32\pi$  cm/s.

▪ Tần số góc của chuyển động tròn  $\omega = 4.2\pi = 8\pi$  rad/s.

▪ Hình chiếu của vật sẽ dao động điều hòa với tốc độ cực đại  $v_{\max} = \omega A = \omega r = 8\pi.4 = 32\pi$  cm/s

**Đáp án D**

**Câu 214:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Trong một thí nghiệm về hiện tượng cộng hưởng cơ ở trường phổ thông, người ta dùng 4 con lắc đơn được gắn trên một thanh ngang (có thể quay quanh một trục). Ba con lắc đơn A, B, C có chiều dài lần lượt là 25 cm, 64 cm và 81 cm; con lắc đơn thứ tư D được làm bằng một thanh kim loại mảnh có chiều dài thay đổi được và vật nặng có khối lượng khá lớn để khi nó dao động thì gây ra lực cưỡng bức tuần hoàn tác dụng lên ba con lắc kia làm chúng bị dao động cưỡng bức. Lấy  $g = 9,78 \text{ m/s}^2$ . Điều chỉnh con lắc D để nó dao động với tần số 0,63 Hz thì con lắc bị dao động mạnh nhất là:

**A.** con lắc A.

**B.** con lắc B.

**C.** con lắc C.

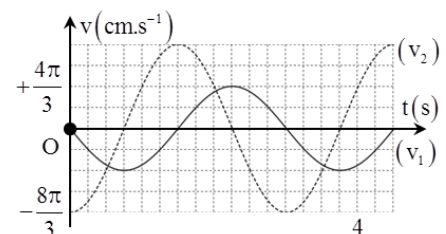
**D.** không có con lắc nào.

▪ Tần số dao động riêng của các con lắc:

$$\begin{cases} f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_1}} = 1 \text{ Hz} \\ f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_2}} = 0,63 \text{ Hz} \Rightarrow \text{ta thấy rằng } f = f_2 \text{ do vậy con lắc B sẽ dao động mạnh nhất.} \\ f_3 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_3}} = 0,56 \text{ Hz} \end{cases}$$

**Đáp án B**

**Câu 215:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Hai vật dao động điều hòa (có cùng khối lượng) trên cùng một trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của hai vật trùng với gốc tọa độ O. Đường biểu diễn vận tốc theo thời gian của mỗi vật  $v(t)$  trên hình vẽ bên. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của mỗi vật. Hãy chọn phát biểu **sai**:



**A.** Ở thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), vật 1 ở điểm biên.

**B.** Hai vật có cùng chu kỳ là 3 s.

**C.** Năng lượng dao động của vật 1 bằng 4 lần năng lượng dao động của vật 2.

**D.** Hai vật dao động vuông pha.

▪ Tại thời điểm  $t = 0$ , vật 1 có vận tốc bằng 0  $\rightarrow$  1 đang ở vị trí biên  $\rightarrow$  A đúng.

- Dựa vào độ chia của trục Ot, ta xác định được mỗi độ chia nhỏ nhất là  $a = \frac{4}{16} = 0,25 \Rightarrow T = 12a = 3s$

→ B đúng.

- Ta có  $A_1 = 0,5A_2$ , do đó  $E_1 = 0,25E_2 \rightarrow C$  sai.
- Hai dao động này vuông pha nhau → D đúng.

### Đáp án C

**Câu 216:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Một vật nhỏ được treo vào một sợi dây không giãn, không khối lượng để tạo thành một con lắc đơn có chiều dài 1 m. Vật nặng đang ở vị trí cân bằng thì được kéo đến vị trí mà dây treo làm với phương thẳng đứng một góc  $60^\circ$  rồi thả nhẹ. Bỏ qua mọi lực cản, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Trong quá trình chuyển động, tại vị trí mà dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  $\alpha$  với  $\cos \alpha = \frac{5}{6}$  thì tốc độ của vật nặng gần bằng:

- A.** 2,6 m/s.      **B.** 6,7 m/s.      **C.** 1,8 m/s.      **D.** 2,9 m/s.

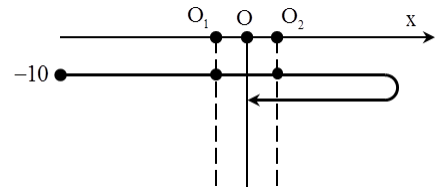
- Tốc độ của vật nặng  $v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = 2,6 \text{ m/s}$ .

### Đáp án A

**Câu 217:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Một con lắc lò xo đặt trên mặt bàn nằm ngang. Lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$ , vật nhỏ khối lượng  $m = 300 \text{ g}$ . Ban đầu vật đang nằm yên tại vị trí cân bằng O (lò xo không biến dạng) thì được đưa ra khỏi vị trí đó sao cho lò xo bị nén 10 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động tắt dần chậm; hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt bàn là 0,1. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng tại O. Tốc độ của vật ngay khi nó đi qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ hai **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A.** 1,40 m/s.      **B.** 1,85 m/s.      **C.** 1,25 m/s.      **D.** 2,20 m/s.

- Độ biến dạng của lò xo tại các vị trí cân bằng tạm  $\Delta l_0 = \frac{\mu mg}{k} = 0,75 \text{ cm}$ .
- Biên độ tắt dần tương ứng trong nửa chu kỳ vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ hai là:  $A_2 = 10 - 0,75 - 2 \cdot 0,75 = 7,75 \text{ cm}$ .
  - Khi vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ 2, so với vị trí cân bằng tạm  $O_1$  vật có li độ  $x = -0,75 \text{ cm}$ .
  - Tốc độ tương ứng của vật  $v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} \approx 0,9 \text{ m/s}$

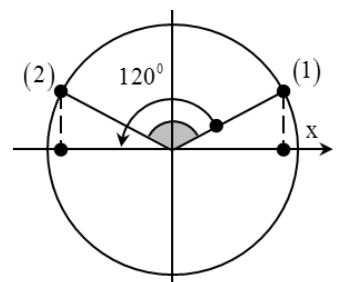


### Đáp án C

**Câu 218:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai trục song song, sát nhau và cùng song song với trục Ox, vị trí cân bằng của hai chất điểm trùng với gốc tọa độ O. Cho biết hai chất điểm có cùng chu kỳ T, cùng biên độ A và chất điểm (2) sớm pha hơn chất điểm (1) một góc  $120^\circ$ . Giả sử ở thời điểm t, khoảng cách giữa hai chất điểm theo phương Ox đạt giá trị cực đại thì thời điểm gần nhất để chất điểm (1) cách gốc tọa độ O một đoạn xa nhất là:

- A.**  $t + \frac{5T}{12}$       **B.**  $t + \frac{T}{12}$       **C.**  $t + \frac{T}{3}$       **D.**  $t + \frac{T}{6}$

- Với hai dao động cùng biên độ và lệch pha nhau  $120^\circ$ . Khoảng cách giữa hai chất điểm theo phương Ox là lớn nhất khi hai chất điểm này đối xứng nhau qua O.
- Từ hình vẽ ta thấy rằng để (1) đến vị trí biên âm kể từ thời điểm t tương ứng với một khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{5T}{12}$



### Đáp án A

**Câu 219:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 5): Hai con lắc lò xo giống hệt nhau, treo thẳng đứng và sát nhau trên cùng một giá nằm ngang. Mỗi con lắc gồm một lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$  và một vật nhỏ có khối lượng  $m$ . Chọn gốc tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống dưới, gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng của mỗi vật. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Kích thích cho hai vật dao động, phương trình dao động của vật 1 và vật 2 lần lượt là  $x_1 = 4\cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$  và  $x_2 = 4\sqrt{3}\cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ . Hợp lực do hai con lắc tác dụng lên giá treo có độ lớn cực đại gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 2,9 N.                      B. 1,6 N.                      C. 2,5 N.                      D. 3,2 N.

- Phương trình dao động tổng hợp của hai vật  $x = x_1 + x_2 = 8\cos(20t) \text{ cm}$ .
- Hợp lực do hai con lắc tác dụng lên giá treo có độ lớn cực đại  $F_{\max} = kA = 1,6 \text{ N}$ .

**Đáp án B**

**Câu 220:** (THPT Kim Sơn B) Một chất điểm có khối lượng  $m$ , dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O với tần số góc  $\omega$ , biên độ A. Lấy gốc thế năng tại O. Khi li độ là  $x$  thì thế năng  $W_t$  tính bằng biểu thức:

- A.  $W_t = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ .                      B.  $W_t = \frac{1}{2} m\omega^2 x^2$ .                      C.  $W_t = \frac{1}{2} m\omega A^2$ .                      D.  $W_t = \frac{1}{2} m\omega x^2$ .

- Thế năng dao động điều hòa khi vật ở li độ  $x$  là  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 x^2$ .

**Đáp án B**

**Câu 221:** (THPT Kim Sơn B) Con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số dao động  $f$  được tính bằng biểu thức

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

- Tần số dao động  $f$  của con lắc đơn  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Đáp án D**

**Câu 222:** (THPT Kim Sơn B) Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.  
 B. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.  
 C. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.  
 D. Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng với tần số của ngoại lực cưỡng bức  $\rightarrow$  A sai.

**Đáp án A**

**Câu 223:** (THPT Kim Sơn B) Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động có phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_1)$ . Biên độ dao động tổng hợp A được tính bằng biểu thức

- A.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$ .                      B.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$ .  
 C.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 + \varphi_2)}$ .                      D.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_1 + \varphi_2)}$ .

- Biên độ của dao động tổng hợp được xác định bằng biểu thức  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$ .

**Đáp án B**



**Câu 224:** (THPT Kim Sơn B) Cho vật dao động điều hòa. Gọi  $v$  là tốc độ dao động tức thời,  $v_m$  là tốc độ dao động cực đại;  $a$  là gia tốc tức thời,  $a_m$  là gia tốc cực đại. Biểu thức nào sau đây là đúng:

**A.**  $\frac{v}{v_m} + \frac{a}{a_m} = 1$       **B.**  $\frac{v^2}{v_m^2} + \frac{a^2}{a_m^2} = 1$ .      **C.**  $\frac{v}{v_m} + \frac{a}{a_m} = 2$       **D.**  $\frac{v^2}{v_m^2} + \frac{a^2}{a_m^2} = 2$ .

▪ Hệ thức độc lập thời gian giữa vận tốc và gia tốc  $\left(\frac{v}{v_m}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_m}\right)^2 = 1$ .

**Đáp án B**

**Câu 225:** (THPT Kim Sơn B) Một chất điểm khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ . Khi chất điểm có li độ  $x$  thì lực hồi phục  $F_{hp}$  tác dụng lên chất điểm xác định bởi biểu thức

**A.**  $F_{hp} = -m\omega^2 x$ .      **B.**  $F_{hp} = -m\omega x$ .      **C.**  $F_{hp} = m\omega^2 x$ .      **D.**  $F_{hp} = m\omega x$ .

▪ Lực phục hồi tác dụng lên chất điểm được xác định bằng biểu thức  $F_{hp} = -m\omega^2 x$ .

**Đáp án A**

**Câu 226:** (THPT Kim Sơn B) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, vuông pha nhau có biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

**A.**  $|A_1 - A_2|$       **B.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .      **C.**  $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$ .      **D.**  $A_1 + A_2$ .

▪ Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

**Đáp án B**

**Câu 227:** (THPT Kim Sơn B) Cho vật dao động điều hòa. Vận tốc đạt giá trị cực tiểu khi vật qua vị trí

**A.** biên.      **B.** cân bằng.  
**C.** cân bằng theo chiều dương.      **D.** cân bằng theo chiều âm.

▪ Vật có vận tốc cực tiểu khi vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

**Đáp án D**

**Câu 228:** (THPT Kim Sơn B) Cho con lắc đơn có chiều dài  $l = 1$  m dao động tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Chu kì dao động nhỏ của con lắc là

**A.** 2 s.      **B.** 4 s.      **C.** 1 s.      **D.** 6,28 s.

▪ Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2$  s.

**Đáp án A**

**Câu 229:** (THPT Kim Sơn B) Đồ thị quan hệ giữa li độ và gia tốc là

**A.** đoạn thẳng qua gốc tọa độ.      **B.** đường hình sin.  
**C.** đường elip.      **D.** đường thẳng qua gốc tọa độ.

▪ Đồ thị li độ - gia tốc là một đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ.

**Đáp án A**

**Câu 230:** (THPT Kim Sơn B) Một vật dao động điều hoà theo phương trình  $x = 2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Chu kỳ và tần số dao động của vật là

**A.**  $T = 2$  s và  $f = 0,5$  Hz.      **B.**  $T = 0,5$  s và  $f = 2$  Hz      **C.**  $T = 0,25$  s và  $f = 4$  Hz.      **D.**  $T = 4$  s và  $f = 0,5$  Hz.

▪ Chu kì dao động của vật  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5$  s  $\rightarrow f = 2$  Hz.

**Đáp án B**



**Câu 231:** (THPT Kim Sơn B) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong 4,2 giây đầu tiên từ thời điểm  $t = 0$ , chất điểm đi qua vị trí có li độ  $x = -5$  cm theo chiều dương mấy lần?

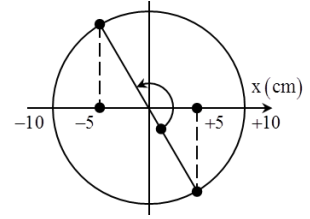
- A. 20 lần. B. 10 lần. C. 21 lần. D. 11 lần.

▪ Chu kỳ dao động của chất điểm  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4$  s.

▪ Ta có  $\Delta t = 10T + 0,5T = 4,2$  s.

Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí  $x = +5$  cm theo chiều dương. Sau nửa chu kỳ thì vật đi qua vị trí  $x = -5$  cm theo chiều âm.

▪ Trong 10 chu kỳ sẽ có 10 lần vật đi qua vị trí  $x = -5$  cm theo chiều dương.



**Đáp án B**

**Câu 185:** (THPT Kim Sơn B) Ba dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm,  $x_2 = 6\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm và  $x_3 = 2\cos(\pi t)$  cm. Dao động tổng hợp của 3 dao động này có biên độ và pha ban đầu là

- A.  $2\sqrt{2}$  cm;  $0,25\pi$  rad. B.  $2\sqrt{3}$  cm;  $-0,25\pi$  rad. C. 12 cm;  $+0,5\pi$  rad. D. 8 cm;  $-0,5\pi$  rad.

▪ Dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 + x_3 = 2\sqrt{2} \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  cm.

Vậy  $A = 2\sqrt{2}$  cm và  $\varphi_0 = 0,24\pi$  rad.

**Đáp án A**

**Câu 232:** (THPT Kim Sơn B) Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

- A. 7,2 J. B.  $3,6 \cdot 10^{-4}$  J. C.  $7,2 \cdot 10^{-4}$  J. D. 3,6 J.

▪ Động năng cực đại của vật  $E_{d_{max}} = E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 3,6 \cdot 10^{-4}$  J.

**Đáp án B**

**Câu 233:** (THPT Kim Sơn B) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là  $l = 100$  cm, dao động nhỏ tại nơi có  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Tính thời gian để con lắc thực hiện được 9 dao động ?

- A. 18 s. B. 9 s. C. 36 s. D. 4,5 s.

▪ Thời gia để vật thực hiện 9 dao động  $\Delta t = 9T = 9 \cdot 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 18$  s.

**Đáp án A**

**Câu 234:** (THPT Kim Sơn B) Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng. Trên đoạn thẳng đó có năm điểm theo đúng thứ tự M, N, O, P và Q với O là vị trí cân bằng. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M, N, O, P và Q (tốc độ tại M và Q bằng 0). Chu kỳ bằng

- A. 0,3 s. B. 0,4 s. C. 0,2 s. D. 0,1 s.

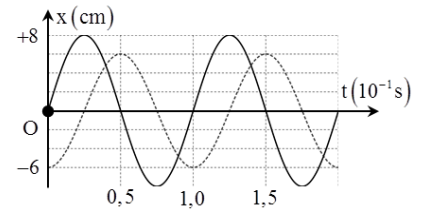
▪ O là vị trí cân bằng, M và Q có vật có tốc độ bằng 0 nên ứng với các vị trí biên.

▪ Để khoảng thời gian vật đi qua các vị trí trên như nhau thì  $x_N = -\frac{\sqrt{2}}{2}A$  và  $x_P = \frac{\sqrt{2}}{2}A$ .

$\Rightarrow$  Vậy  $\Delta t = \frac{T}{8} = 0,05 \Rightarrow T = 0,4$  s

**Đáp án B**

**Câu 235:** (THPT Kim Sơn B) Cho hai dao động điều hoà với li độ  $x_1$  và  $x_2$  có đồ thị như hình vẽ. Tổng tốc độ của hai dao động ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất là

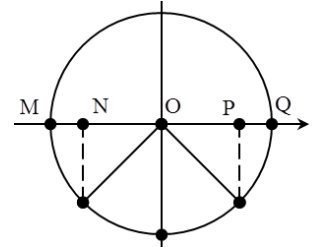


- A.  $280\pi$  cm/s.      B.  $200\pi$  cm/s.  
C.  $140\pi$  cm/s.      D.  $100\pi$  cm/s.

Chu kỳ của dao động  $T = 1.10^{-1} \Rightarrow \omega = 20\pi$  rad/s.

Từ đồ thị ta thấy rằng hai dao động này vuông pha nhau (khi một dao động cực đại thì dao động còn lại có li độ bằng 0).

$$\text{Vậy } v_{\max}^+ = \sqrt{v_{1\max}^2 + v_{2\max}^2} = \sqrt{(A_1\omega)^2 + (A_2\omega)^2} = 200\pi \text{ cm/s.}$$



**Đáp án B**

**Câu 236:** (THPT Kim Sơn B) Một vật dao động điều hòa. Khi vận tốc của vật là  $v_1$  thì gia tốc của vật là  $a_1$ , khi vận tốc của vật là  $v_2$  thì gia tốc của vật là  $a_2$ . Tần số góc là

- A.  $\omega = 2\pi \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{a_2^2 - a_1^2}}$ .      B.  $\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{a_2^2 - a_1^2}}$ .      C.  $\omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$ .      D.  $\omega = 2\pi \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$ .

Áp dụng hệ thức độc lập thời gian giữa vận tốc và gia tốc:

$$\begin{cases} \left(\frac{v_1}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a_1}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{v_2}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a_2}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}.$$

**Đáp án C**

**Câu 191:** (THPT Kim Sơn B) Một chiếc xe máy chạy trên đường lát gạch, cứ cách khoảng 5m thì có một cái rãnh nhỏ. Khi xe chạy thẳng đều với vận tốc 20 m/s thì xe bị xóc mạnh nhất. Tần số riêng của xe là:

- A. 0,25 Hz.      B. 4 Hz.      C. 0,4 Hz.      D. 40 Hz.

Xe bị xóc mạnh nhất khi chu kỳ dao động riêng của hệ đúng bằng thời gian xe chạy giữa hai rãnh  $T = \frac{s}{v} = 0,24 \Rightarrow f = 4$  Hz.

**Đáp án B**

**Câu 192:** (THPT Kim Sơn B) Cho 3 vật dao động điều hòa cùng biên độ  $A = 5$  cm, với tần số lần lượt là  $f_1$ ,  $f_2$  và  $f_3$ . Biết rằng tại mọi thời điểm, li độ và tốc độ của các vật liên hệ với nhau bằng biểu thức  $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$ . Tại thời điểm  $t$ , các vật cách vị trí cân bằng của chúng những đoạn lần lượt là 3 cm, 2 cm và  $x_0$ . Giá trị của  $x_0$  gần giá trị nào nhất sau đây?

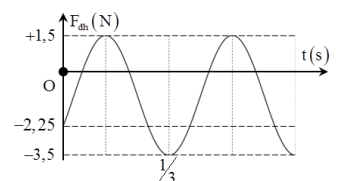
- A. 2 cm.      B. 1 cm.      C. 3 cm.      D. 4 cm.

Áp dụng hệ thức độc lập thời gian giữa vận tốc và li độ, ta có:

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} \Rightarrow \frac{x_1}{\omega \sqrt{A^2 - x_1^2}} + \frac{x_2}{\omega \sqrt{A^2 - x_2^2}} = \frac{x_3}{\omega \sqrt{A^2 - x_3^2}} \Leftrightarrow \frac{3}{\sqrt{5^2 - 3^2}} + \frac{2}{\sqrt{5^2 - 2^2}} = \frac{x_3}{\sqrt{5^2 - x_3^2}} \Rightarrow x_3 \approx 3,8$$

**Đáp án D**

**Câu 193:** (THPT Kim Sơn B) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng  $k = 25$  N/m dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Biết trục OX thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với VTCB. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Viết phương trình dao động của vật?



**A.**  $x = 8\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**B.**  $x = 8\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**C.**  $x = 10\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**D.**  $x = 10\cos\left(5\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$  cm.

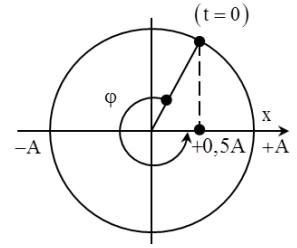
- Biểu thức của lực đàn hồi được xác định bởi  $F = -k(\Delta l_0 + x)$ .
- Từ hình vẽ, với hai vị trí cực đại và cực tiểu của lực đàn hồi, ta có:

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{-k(\Delta l_0 + A)}{-k(\Delta l_0 - A)} = \frac{-3,5}{1,5} \Rightarrow A = 2,5\Delta l_0.$$

- Tại thời điểm  $t = 0$  và thời điểm lực đàn hồi cực đại, ta cũng có  $\frac{F_{t=0}}{F_{\max}} =$

$$\frac{-k(\Delta l_0 + A)}{-k(\Delta l_0 - A)} = \frac{-2,25}{1,5} \Rightarrow x = 0,5A.$$

- Từ hình vẽ, ta xác định được  $T = 0,4s \Rightarrow \begin{cases} \omega = 5\pi \text{ rad/s}^{-1} \\ A = 10 \text{ cm} \end{cases}$
- Phương trình dao động của vật  $x = 10\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm



### Đáp án C

**Câu 237:** (THPT Trần Phú HCM) Phương trình dao động của một vật có dạng  $x = A\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Góc thời gian đã chọn được lúc nào?

- A.** Lúc chất điểm ở vị trí biên dương.
  - B.** Lúc chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
  - C.** Lúc chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều âm.
  - D.** Lúc chất điểm ở vị trí biên âm.
- Tại  $t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ v = -\omega A \end{cases} \Rightarrow$  vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

### Đáp án C

**Câu 238:** (THPT Trần Phú HCM) Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi điều hòa

- A.** Cùng pha li độ.
  - B.** Ngược pha li độ.
  - C.** Sớm pha  $0,5\pi$  so với li độ
  - D.** Trễ pha  $0,5\pi$  so với li độ.
- Trong dao động điều hòa, vận tốc biến thiên sớm pha hơn li độ một góc  $0,5\pi$ .

### Đáp án C

**Câu 239:** (THPT Trần Phú HCM) Năng lượng của một vật dao động điều hòa

- A.** Tăng 2 lần khi biên độ  $A$  tăng 2 lần.
  - B.** Tăng 8 lần khi khối lượng quả nặng tăng 2 lần và biên độ  $A$  tăng 2 lần.
  - C.** Tăng 1,5 lần khi biên độ  $A$  tăng 3 lần và tần số dao động giảm 2 lần.
  - D.** Giảm 2,25 lần khi tần số dao động tăng 3 lần và biên độ  $A$  giảm 2 lần.
- Năng lượng dao động điều hòa sẽ tăng 8 lần khi khối lượng tăng 2 lần và biên độ tăng 2 lần.

### Đáp án B

**Câu 240:** (THPT Trần Phú HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ  $A$ . Li độ vật khi động năng của vật bằng phân nửa thế năng của lò xo là?

**A.**  $x = \pm A\sqrt{3}$ .

**B.**  $x = \pm A\sqrt{\frac{2}{3}}$ .

**C.**  $x = \pm \frac{A}{2}$ .

**D.**  $x = \pm A\sqrt{\frac{3}{2}}$ .

• Ta có:  $\begin{cases} E = E_d + E_t \\ E_d = \frac{1}{2} E_t \end{cases} \Leftrightarrow \frac{3}{2} E_t = E \Leftrightarrow x = \pm \sqrt{\frac{2}{3}} A.$

**Đáp án B**

**Câu 241:** (THPT Trần Phú HCM) Một vật dao động điều hòa, khi qua vị trí cân bằng có:

- A.** Vận tốc bằng không và gia tốc bằng không. **B.** Tốc độ cực đại và gia tốc bằng không.  
**C.** Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại. **D.** Vận tốc cực đại và gia tốc cực tiểu.

• Một vật dao động điều hòa khi đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ cực đại và gia tốc bằng 0.

**Đáp án B**

**Câu 242:** (THPT Trần Phú HCM) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ  $A = 5$  cm. Trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật m có độ lớn gia tốc không vượt quá  $1 \text{ m/s}^2$  là một phần ba chu kỳ  $T$ . Cho  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Chu kỳ dao động  $T$  của con lắc trên là?

- A.** 3 s. **B.** 1 s. **C.** 4 s. **D.** 2 s.

• Khoảng thời gian để gia tốc không vượt quá  $1 \text{ m/s}^2$  là một phần ba chu kỳ

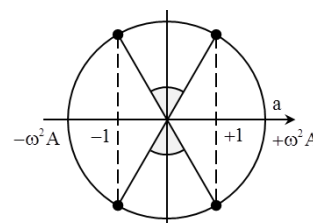
$$\Leftrightarrow \frac{\omega^2 A}{2} = 1 \Leftrightarrow \omega = 2\pi \Leftrightarrow T = 1 \text{ s}.$$

**Đáp án B**

**Câu 243:** (THPT Trần Phú HCM) Chọn câu **đúng**: Chu kỳ dao động của con lắc lò xo là

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

• Chu kỳ dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ .



**Đáp án B**

**Câu 244:** (THPT Trần Phú HCM) Cơ năng của một con lắc lò xo tỷ lệ thuận với

- A.** Li độ. **B.** Khối lượng.  
**C.** Bình phương biên độ. **D.** Khối lượng và bình phương biên độ

• Cơ năng của một con lắc lò xo tỉ lệ với khối lượng và bình phương biên độ.

**Đáp án D**

**Câu 245:** (THPT Trần Phú HCM) Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 10\cos(\pi t)$  cm. Tốc độ của vật có giá trị cực đại là?

- A.**  $-10\pi$  cm/s. **B.**  $10\pi$  cm/s. **C.**  $10$  cm/s. **D.**  $\frac{10}{\pi}$  cm/s.

• Tốc độ cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = 10\pi$  cm/s.

**Đáp án B**

**Câu 246:** (THPT Trần Phú HCM) Điều nào sau đây là **sai** khi nói về dao động điều hòa của con lắc lò xo?

- A.** Động năng của vật tăng bao nhiêu thì thế năng lò xo giảm bấy nhiêu và ngược lại.  
**B.** Khi đi từ vị trí cân bằng đến biên, giá trị gia tốc giảm dần theo thời gian.  
**C.** Khi vật đi từ biên về vị trí cân bằng, vecto vận tốc và gia tốc cùng hướng.  
**D.** Gia tốc của vật biến thiên điều hòa theo quy luật dạng sin hoặc cosin theo thời gian.

• Khi đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên **giá trị** của gia tốc **tăng**  $\rightarrow$  B sai.

**Đáp án B**

**Câu 247:** (THPT Trần Phú HCM) Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$  gắn với quả cầu có khối lượng  $m$ , Cho quả cầu dao động với biên độ  $5 \text{ cm}$ . Động năng của quả cầu ở vị trí ứng với li độ  $3 \text{ cm}$  là?

- A.  $0,018 \text{ J}$ . B.  $0,5 \text{ J}$ . C.  $0,032 \text{ J}$ . D.  $320 \text{ J}$ .

▪ Động năng của vật tại vị trí có li độ  $3 \text{ cm}$  là:  $E_d = E - E_t = \frac{1}{2} k(A^2 - x^2) = 0,032 \text{ J}$

**Đáp án C**

**Câu 248:** (THPT Trần Phú HCM) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Biên độ dao động tổng hợp có giá trị nhỏ nhất khi?

- A. Hai dao động ngược pha. B. Hai dao động cùng pha.  
C. Hai dao động vuông pha. D. Hai dao động lệch pha  $120^\circ$ .

▪ Biên độ dao động tổng hợp có giá trị nhỏ nhất khi hai dao động thành phần ngược pha nhau.

**Đáp án A**

**Câu 249:** (THPT Trần Phú HCM) Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn không phụ thuộc vào

- A. Vĩ độ địa lý. B. Khối lượng quả nặng.  
C. Nhiệt độ môi trường đặt con lắc D. Chiều dài dây treo.

▪ Chu kì dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng của quả nặng.

**Đáp án B**

**Câu 250:** (THPT Trần Phú HCM) Con lắc đơn chiều dài  $1 \text{ m}$  thực hiện  $10$  dao động mất  $20$  giây. Gia tốc trọng trường tại nơi thí nghiệm là?

- A.  $9,86 \text{ m/s}^2$ . B.  $10 \text{ m/s}^2$ . C.  $9,8 \text{ m/s}^2$ . D.  $9,78 \text{ m/s}^2$ .

▪ Chu kì dao động của con lắc  $T = \frac{4t}{n} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow \frac{20}{10} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = 9,86 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án A**

**Câu 251:** (THPT Trần Phú HCM) Cho con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động nhỏ với chu kỳ  $T$ . Tại nơi đó, nếu tăng chiều dài con lắc gấp  $16$  lần và tăng khối lượng vật treo gấp  $4$  lần thì chu kỳ con lắc?

- A. Tăng  $4$  lần. B. Tăng  $16$  lần. C. Tăng  $2$  lần. D. Không đổi.

▪ Chu kì con lắc đơn không phụ thuộc khối lượng, do vậy khi tăng chiều dài lên  $16$  lần thì chu kì sẽ tăng  $4$  lần.

**Đáp án A**

**Câu 252:** (THPT Trần Phú HCM) Hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có độ lệch pha  $\Delta\varphi$ . Biên độ của hai dao động lần lượt là  $5 \text{ cm}$  và  $20 \text{ cm}$ . Biên độ dao động tổng hợp không thể lấy giá trị nào sau đây?

- A.  $30 \text{ cm}$ . B.  $15 \text{ cm}$ . C.  $25 \text{ cm}$ . D.  $20 \text{ cm}$ .

▪ Biên độ dao động tổng hợp luôn  $|A_1 - A_2| \leq A \leq |A_1 + A_2| \Leftrightarrow 15 \leq A \leq 25$ .

▪ Vậy  $A = 30 \text{ cm}$  là không thể xảy ra.

**Đáp án A**

**Câu 253:** (THPT Trần Phú HCM) Xét dao động tổng hợp của hai dao động thành phần cùng phương, cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp sẽ không thay đổi khi chỉ thay đổi

- A. Tần số dao động chung của hai dao động thành phần, các đại lượng khác giữ nguyên.

**B.** Biên độ của dao động thành phần thứ nhất, các đại lượng khác giữ nguyên.

**C.** Pha ban đầu của dao động thành phần thứ hai, các đại lượng khác giữ nguyên.

**D.** Độ lệch pha giữa hai dao động thành phần, các đại lượng khác giữ nguyên.

▪ Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào tần số của các dao động thành phần  $\rightarrow$  thay đổi  $f$  và giữ nguyên các điều kiện khác thì biên độ tổng hợp vẫn không thay đổi.

### Đáp án A

**Câu 254:** (THPT Trần Phú HCM) Cho hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình là  $x_1 = 4\cos\left(2\pi t + \frac{7\pi}{6}\right)$  cm và  $x_2 = 3\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên bằng?

**A.** 2 cm.

**B.** 5 cm.

**C.** 1 cm.

**D.** 7 cm.

▪ Biên độ dao động tổng hợp  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\Delta\varphi)} = 1$  cm.

### Đáp án C

**Câu 255:** (THPT Trần Phú HCM) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$  có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp  $t_1 = 1,75$  s và  $t_2 = 2,5$  s tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Tọa độ chất điểm tại thời điểm  $t = 0$  là?

**A.** - 8 cm.

**B.** - 4 cm.

**C.** 0 cm.

**D.** - 3 cm.

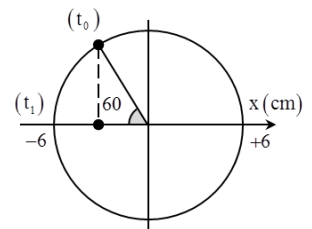
▪ Hai thời điểm liên tiếp vận tốc của vật bằng 0 ứng với nửa chu kỳ  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow T = 2(t_2 - t_1) = 1,5 \text{ s.}$$

▪ Mặc khác  $v_{tb} = \frac{2A}{\Delta t} = 16 \Rightarrow A = 6$  cm.

▪ Thời điểm ban đầu ứng với góc lồi  $\Delta\varphi = \omega t_1 = \frac{4\pi}{4} \cdot 1,75 = \frac{7\pi}{3} = 2\pi + \frac{\pi}{3}$  rad.

▪ Từ hình vẽ ta xác định được  $x_0 = -3$  cm.



### Đáp án D

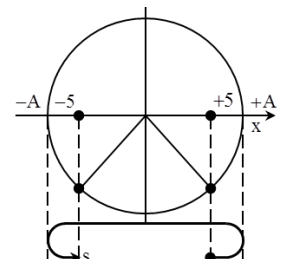
**Câu 256:** (THPT Trần Phú HCM) Con lắc đơn có chiều dài 2 mét, dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1$  rad. Tính biên độ dài của con lắc.

▪ Biên độ dài của con lắc đơn  $s_0 = l\alpha_0 = 0,2$  m.

**Câu 257:** (THPT Trần Phú HCM) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$ , ban đầu vật đứng tại vị trí có li độ  $x = -5$  cm. Sau khoảng thời gian  $t_1$  vật về đến vị trí  $x = 5$  cm nhưng chưa đổi chiều chuyển động. Tiếp tục chuyển động thêm 18 cm nữa vật về đến vị trí ban đầu và đủ một chu kỳ. Hãy xác định biên độ dao động của vật?

▪ Ta biểu diễn vị trí của vật dao động trên đường tròn tương ứng tại thời điểm ban đầu và thời điểm  $t_1$ .

▪ Từ hình vẽ, ta có:  $s = 2A + 2(A - 5) = 18 \Rightarrow A = 7$  cm.



**Câu 258:** (THPT Trần Phú HCM) Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới một đoạn 5 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Từ lúc thả vật đến lúc vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ nhất nó đi được quãng đường 7,5 cm. Lấy  $g = \pi^2 = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tính chu kỳ dao động của vật?

▪ Vị trí lò xo không biến dạng ứng với li độ  $x = -\Delta l_0$  (chọn chiều dương hướng xuống).

▪ Ban đầu vật ở vị trí biên dương, ật đổi chiều lần thứ nhất khi đi được quãng đường 7,5 cm  $\rightarrow \Delta l_0 = 2,5$  cm.

- Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = \frac{\pi}{10} \text{ s}$ .

**Câu 259:** (THPT Trần Phú HCM) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là  $\frac{\pi}{3}$  và  $-\frac{\pi}{6}$ . Pha ban đầu của dao động tổng hợp của hai dao động trên bằng bao nhiêu?

- Gọi biên độ dao động của các dao động thành phần là A, ta chuẩn hóa  $A = 1$ .
- Pha ban đầu của dao động tổng hợp:  $\tan \varphi = \frac{\sin(\varphi_1) + \sin(\varphi_2)}{\cos(\varphi_1) + \cos(\varphi_2)} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{12} \text{ rad}$ .

**Câu 260:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Gọi T là chu kì dao động của một vật dao động tuần hoàn. Tại thời điểm t và tại thời điểm (t + nT) với n nguyên thì vật:

- A.** chỉ có vận tốc bằng nhau.
  - B.** chỉ có gia tốc bằng nhau.
  - C.** chỉ có li độ bằng nhau.
  - D.** có mọi tính chất (v, a, x) đều giống nhau.
- Sau khoảng thời gian bằng một số nguyên lần chu kì thì trạng thái dao động của vật lặp lại → mọi tính chất (x, v, a) đều giống nhau.

**Đáp án D**

**Câu 261:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động trên phương ngang của con lắc lò xo khối lượng m, độ cứng k?

- A.** chu kì dao động phụ thuộc vào k, A.
  - B.** lực đàn hồi luôn bằng lực hồi phục.
  - C.** chu kì dao động phụ thuộc vào k, m.
  - D.** chu kì dao động không phụ thuộc vào biên độ A.
- Chu kì của dao động chỉ phụ thuộc vào thuộc tính của hệ mà không phụ thuộc vào biên độ → A sai.

**Đáp án A**

**Câu 262:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Chọn phát biểu **đúng** khi nói về năng lượng của vật dao động điều hòa:

- A.** khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì thế năng của vật tăng.
  - B.** khi động năng của vật tăng thì thế năng tăng.
  - C.** khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng thì động năng của vật bằng không.
  - D.** khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên thì động năng của vật giảm.
- Khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên thì động năng của vật giảm.

**Đáp án D**

**Câu 263:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã:

- A.** làm mất lực cản của môi trường đối với chuyển động đó.
  - B.** tác dụng vào ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian.
  - C.** kích thích lại dao động sau khi dao động đã bị tắt hẳn.
  - D.** cung cấp cho vật một năng lượng đúng bằng năng lượng vật mất đi sau mỗi chu kì.
- Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã cung cấp cho vật một năng lượng đúng bằng năng lượng đã mất đi sau mỗi chu kì.

**Đáp án D**



**Câu 264:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $m = 0,2 \text{ kg}$ . Kích thích cho vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Năng lượng đã truyền cho vật là:

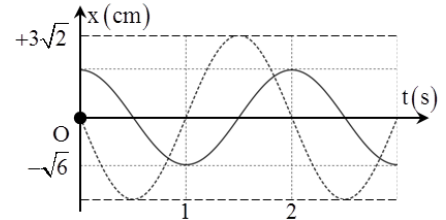
- A.**  $4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ . **B.**  $2 \cdot 10^{-1} \text{ J}$ . **C.**  $4 \cdot 10^{-1} \text{ J}$ . **D.**  $2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .

▪ Năng lượng đã truyền cho vật đúng bằng cơ năng của vật  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .

**Đáp án A**

**Câu 265:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một vật có khối lượng  $100 \text{ g}$  đồng thời thực hiện dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số được mô tả bởi đồ thị như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật có giá trị gần với giá trị nào sau đây?

- A.**  $0,067 \text{ N}$ . **B.**  $0,0179 \text{ N}$ .  
**C.**  $0,0489 \text{ N}$ . **D.**  $0,0186 \text{ N}$ .



- Chu kỳ của dao động  $T = 2 \text{ s} \rightarrow \omega = \pi \text{ rad/s}$ .  
▪ Phương trình dao động của các dao động thành phần:

$$\begin{cases} x_1 = \sqrt{6} \cos(\pi t) \\ x_2 = 3\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 3\sqrt{6} \text{ cm}.$$

▪ Lực kéo về cực đại  $F_{\max} = m \omega^2 A = 100 \cdot 10^{-3} (\pi^2) \cdot 3\sqrt{6} \cdot 10^{-2} = 0,0725 \text{ N}$ .

**Đáp án A**

**Câu 266:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Công thức tính tần số của con lắc đơn dao động điều hòa là:

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

▪ Công thức tính tần số của con lắc đơn  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Đáp án A**

**Câu 267:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Dao động điều hòa của một vật là tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình là:  $x_1 = 2\cos\left(5t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$  và  $x_2 = 1,5\cos\left(5t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ . Gia tốc cực đại của vật bằng:

- A.**  $12,5 \text{ cm/s}^2$ . **B.**  $62,5 \text{ cm/s}^2$ . **C.**  $2,5 \text{ cm/s}^2$ . **D.**  $87,5 \text{ cm/s}^2$ .

- Hai dao động cùng pha  $\rightarrow A = A_1 + A_2 = 3,5 \text{ cm}$ .  
▪ Gia tốc cực đại  $a_{\max} = \omega^2 A = 87,5 \text{ cm/s}^2$ .

**Đáp án D**

**Câu 268:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 3\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ . Vận tốc của chất điểm tại thời điểm  $t = 2,5 \text{ s}$  là:

- A.**  $0 \text{ cm/s}$ . **B.**  $-3 \text{ cm/s}$ . **C.**  $3 \text{ cm/s}$ . **D.**  $-3\pi \text{ cm/s}$ .

▪ Ta có  $x = 3\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow v = -3\pi \sin\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \xrightarrow{t=2,5} v = 0$ .

**Đáp án A**

**Câu 269:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một lò xo có khối lượng không đáng kể, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật có khối lượng  $100 \text{ g}$ , lò xo có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$ . Kéo vật theo phương thẳng đứng xuống dưới vị trí cân bằng  $2 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ. Chọn trục tọa độ  $Ox$  trùng phương chuyển động của con lắc, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Chọn gốc thời gian là lúc vật ở vị trí thả vật. Phương trình dao động của vật là:

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

- A.**  $x = 2\cos(20t - \pi)$  cm    **B.**  $x = 2\cos(20t)$  cm    **C.**  $x = 2\sqrt{2}\cos(20t)$  cm    **D.**  $x = \sqrt{2}\cos(20t)$  cm

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20$  rad/s.
- Gốc thời gian là lúc thử vật  $\rightarrow$  ban đầu vật ở biên dương  $\rightarrow \varphi_0 = 0$  rad.
- Kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng 2 cm rồi thả nhẹ  $\rightarrow A = 2$  cm.

Vậy  $x = 2\cos(20t)$  cm

### Đáp án B

**Câu 270:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một học sinh dùng bộ thí nghiệm con lắc đơn để làm thí nghiệm đo độ lớn gia tốc trọng trường  $g$  tại phòng thí nghiệm Vật lý trường THPT Hòa Hội. Học sinh chọn chiều dài con lắc là 55 cm và cho con lắc dao động với biên độ góc nhỏ hơn  $10^\circ$ . Học sinh này đếm được số dao động trong thời gian 29,85 s là 20 dao động. Coi ma sát với không khí là không đáng kể. Giá trị gần nhất với  $g$  tại nơi làm thí nghiệm là:

- A.** 9,785 m/s<sup>2</sup>.    **B.** 9,812 m/s<sup>2</sup>.    **C.** 9,782 m/s<sup>2</sup>.    **D.** 9,748 m/s<sup>2</sup>.

- Chu kì dao động của con lắc  $T = \frac{\Delta t}{n} = 2n\sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow \frac{29,85}{20} = 2\pi\sqrt{\frac{0,55}{g}} \Rightarrow g = 9,748$  m/s<sup>2</sup>.

### Đáp án D

**Câu 271:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Vectơ quay biểu diễn dao động điều hòa  $x_1 = 4,5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{8}\right)$  (trong đó  $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng giây) có:

- A.** tốc độ góc 4 rad/s.    **B.** chiều dài 4,5 cm.    **C.** chiều dài 9 cm.    **D.** tần số  $4\pi$  Hz.

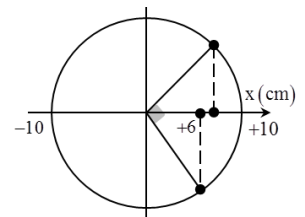
- Vectơ quay biểu diễn dao động điều hòa có chiều dài 4,5 cm.

### Đáp án B

**Câu 272:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Chất điểm dao động dọc theo trục  $Ox$  có phương trình dao động là  $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Tại thời điểm  $t_1$  vật có li độ  $x_1 = 6$  cm và đang chuyển động theo chiều dương thì ở thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,25$  s vật có li độ là:

- A.**  $x_2 = 1$  cm.    **B.**  $x_2 = 8$  cm.    **C.**  $x_2 = -6$  cm.    **D.**  $x_2 = -8$  cm.

- Ta để ý rằng hai thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  là vuông pha nhau.
- Từ hình vẽ ta xác định được  $x_2 = \sqrt{A^2 - x_1^2} = 8$  cm.



### Đáp án B

**Câu 273:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình

$x_1 = A\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$  và  $x_2 = A\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$  là hai dao động:

- A.** cùng pha.    **B.** ngược pha.    **C.** lệch pha  $\frac{\pi}{3}$ .    **D.** lệch pha  $\frac{\pi}{6}$ .

- Hai dao động lệch pha nhau  $\frac{\pi}{3}$ .

### Đáp án C

**Câu 274:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một con lắc đơn gồm một quả cầu nhỏ, khối lượng 20 g được treo bằng một sợi dây dài 1 m tại nơi có  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Cho  $\pi_2 = 10$ . Tích điện cho quả cầu một điện tích  $q = -10^{-5}$  C rồi cho nó dao động trong một điện trường đều có đường sức điện thẳng đứng thì đo được chu kì của nó là 1 s. Vectơ cường độ điện trường có:

- A.** chiều dương hướng xuống, độ lớn  $1,5 \cdot 10^4$  V/m.    **B.** chiều hướng lên, độ lớn  $6 \cdot 10^4$  V/m.

**C.** chiều dương hướng lên, độ lớn  $3.10^4$  V/m.

**D.** chiều hướng xuống, độ lớn  $3.10^4$  V/m.

▪ Chu kì dao động của con lắc:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g + \frac{qE}{m}}} \Leftrightarrow 1 = 2\pi \sqrt{\frac{1}{10 - \frac{10^{-5}E}{0,02}}} \Rightarrow E = -6.10$  V/m

→ Điện trường hướng lên và có độ lớn  $6.10^4$  V/m.

### Đáp án B

**Câu 275:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Chọn phát biểu **sai** khi nói về dao động điều hòa của một vật:

**A.** lực kéo về luôn biến thiên điều hòa có cùng tần số với li độ.

**B.** hai vecto vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hòa ngược chiều khi vật chuyển động từ vị trí biên về vị trí cân bằng.

**C.** lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.

**D.** khi vật đi qua vị trí cân bằng, lực kéo bằng không và lúc đó tốc độ của vật cực đại.

▪ Khi vật chuyển động từ biên âm về vị trí cân bằng thì gia tốc và vận tốc cùng chiều → B sai.

### Đáp án B

**Câu 276:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một người xách một xô nước đi trên đường. Quan sát nước trong xô, thấy có những lúc nước trong xô sóng mạnh nhất, thậm chí đổ ra ngoài. Điều giải thích nào sau đây là đúng nhất?

**A.** Vì nước trong xô bị dao động mạnh do hiện tượng dao động duy trì.

**B.** Vì nước trong xô bị dao động mạnh do hiện tượng cộng hưởng xảy ra.

**C.** Vì nước trong xô bị dao động mạnh do dao động cưỡng bức.

**D.** Vì nước trong xô bị dao động mạnh do dao động tuần hoàn.

▪ Nước trong xô dao động mạnh nhất là do cộng hưởng.

### Đáp án B

**Câu 277:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Chọn phát biểu **đúng** khi nói về vật dao động điều hòa:

**A.** vận tốc và li độ cùng pha với nhau.

**B.** vận tốc và li độ luôn ngược pha nhau.

**C.** li độ và gia tốc ngược pha nhau.

**D.** vận tốc và gia tốc ngược pha nhau.

▪ Với dao động điều hòa thì li độ và gia tốc luôn ngược pha với nhau.

### Đáp án C

**Câu 278:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc  $\omega$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng và đang chuyển động ngược chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

**A.**  $x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ . **B.**  $x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ . **C.**  $x = A \cos(\omega t + \pi)$ . **D.**  $x = A \cos \omega t$ .

▪ Vật đi qua vị trí cân bằng ngược chiều dương →  $\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ .

### Đáp án A

**Câu 279:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Điều kiện để con lắc đơn dao động điều hòa là:

**A.** tần số nhỏ và pha ban đầu nhỏ.

**B.** chu kì nhỏ và biên độ nhỏ.

**C.** bỏ qua ma sát và bỏ qua khối lượng quả nặng.

**D.** bỏ qua ma sát và biên độ dao động nhỏ.

▪ Để con lắc đơn là dao động điều hòa thì biên độ dao động phải nhỏ và bỏ qua ma sát.

### Đáp án D

**Câu 280:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Con lắc lò xo gồm vật m, gắn vào lò xo có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$  dao động điều hòa theo phương ngang biên độ là  $4 \text{ cm}$ . Tại vị trí có li độ  $2 \text{ cm}$  nó có động năng là:

- A.  $0,048 \text{ J}$ . B.  $0,024 \text{ J}$ . C.  $2,4 \text{ J}$ . D.  $4 \text{ mJ}$ .

▪ Động năng của vật tại li độ  $x$ :  $E_d = E - E_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 0,024 \text{ J}$ .

**Đáp án B**

**Câu 281:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.  
 B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.  
 C. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.  
 D. Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.

▪ Trong dao động cưỡng bức thì tần số dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức  $\rightarrow$  A sai.

**Đáp án A**

**Câu 282:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Có hai dao động điều hòa cùng phương  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Độ lệch pha của hai dao động là  $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$  với  $k = 0, 1, 2, \dots$  thì biên độ dao động tổng hợp  $A$  bằng:

- A.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ . B.  $A = A_1 + A_2$ . C.  $A = |A_1 - A_2|$ . D.  $A = A_1^2 - A_2^2$ .

▪  $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi \rightarrow$  Hai dao động ngược pha  $\rightarrow$  Với hai dao động ngược pha nhau thì biên độ dao động tổng hợp là  $A = |A_1 - A_2|$ .

**Đáp án C**

**Câu 283:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một con lắc đơn dài  $100 \text{ cm}$ , một quả nặng hình cầu khối lượng  $m = 200 \text{ g}$  mang điện tích  $q = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 = 10$ . Đặt con lắc vào vùng không gian có điện trường đều  $\vec{E}$  (có phương trùng phương trọng lực, trọng trường không đổi) thì chu kì dao động của con lắc là  $1,8 \text{ giây}$ . Độ lớn của điện trường có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.  $93,827 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ . B.  $487,400 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ . C.  $488,889 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ . D.  $93,142 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ .

▪ Chu kì của con lắc trong điện trường  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g + \frac{qE}{m}}} \Leftrightarrow 1,8 = 2\pi \sqrt{\frac{1}{10 + \frac{5 \cdot 10^{-6} E}{0,2}}} \Leftrightarrow E = 87,387 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ .

**Đáp án D**

**Câu 284:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Dao động tắt dần:

- A. luôn có hại. B. luôn có lợi.  
 C. có biên độ giảm dần theo thời gian. D. có biên độ không đổi theo thời gian.

▪ Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Đáp án C**

**Câu 285:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  được treo trong toa tàu ở ngay vị trí trên trục bánh xe. Chiều dài mỗi thanh ray là  $L = 12,5 \text{ m}$ . Khi vận tốc đoàn tàu bằng  $11,38 \text{ m/s}$  thì con lắc dao động mạnh nhất. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài của con lắc đơn là:

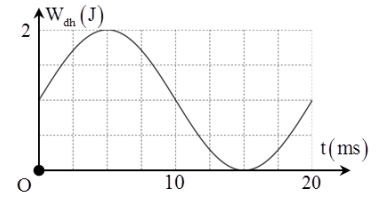
- A.  $20 \text{ cm}$ . B.  $30 \text{ cm}$ . C.  $25 \text{ cm}$ . D.  $32 \text{ cm}$ .

- Con lắc dao động mạnh nhất khi chu kì dao động đúng bằng thời gian xe đi hết mỗi thanh ray:

$$T = \frac{L}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow \frac{12,5}{11,38} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{10}} \Rightarrow l = 30 \text{ cm.}$$

**Đáp án B**

**Câu 286:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi  $W_{\text{đh}}$  của một con lắc lò xo vào thời gian  $t$ . Khối lượng vật nặng là 100 g. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động là:



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

- Từ đồ thị, ta thấy  $E = 2 \text{ J}$ . Chu kì của thế năng là  $20 \text{ ms} \rightarrow T = 40 \text{ ms} \rightarrow \omega = 50\pi \text{ rad/s}$ .
- Biên độ của dao động  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$ .

**Đáp án A**

**Câu 287:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $9,75 \text{ m/s}^2$ , con lắc đơn có chiều dài  $97,5 \text{ cm}$  dao động điều hòa với chu kì là (lấy  $\pi^2 = 10$ )

- A.** 200 giây.                      **B.** 5 giây.                      **C.** 2 giây.                      **D.** 20 giây.

- Chu kì của con lắc đơn  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \text{ s}$ .

**Đáp án C**

**Câu 288:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một con lắc lò xo có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$ , khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ . Chu kì dao động của con lắc lò xo là:

- A.**  $T = 20 \text{ s}$ .                      **B.**  $T = \frac{\pi}{10} \text{ s}$ .                      **C.**  $T = 9,93 \text{ s}$ .                      **D.**  $T = 40\pi \text{ s}$ .

- Chu kì dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{10} \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 289:** (THPT Hòa Hội Vũng Tàu) Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $0,4 \text{ kg}$  gắn vào đầu lò xo có độ cứng  $40 \text{ N/m}$ . Người ta kéo quả nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $4 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ cho nó dao động. Vận tốc cực đại của vật nặng là:

- A.**  $v_{\text{max}} = 20 \text{ cm/s}$ .                      **B.**  $v_{\text{max}} = 160 \text{ cm/s}$ .                      **C.**  $v_{\text{max}} = 40 \text{ cm/s}$ .                      **D.**  $v_{\text{max}} = 80 \text{ cm/s}$ .

- Tốc độ cực đại của quả nặng  $v_{\text{max}} = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} A = 80 \text{ cm/s}$ .

**Đáp án D**

**Câu 290:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Nếu biên độ dao động tăng gấp đôi thì tần số dao động điều hòa của con lắc:

- A.** tăng  $\sqrt{2}$  lần.                      **B.** giảm 2 lần.                      **C.** không đổi.                      **D.** tăng 2 lần.

- Tần số dao động của con lắc lò xo chỉ phụ thuộc vào thuộc tính của hệ mà không phụ thuộc vào biên độ  $\rightarrow$  nếu tăng biên độ lên gấp đôi thì tần số vẫn không đổi.

**Đáp án C**

**Câu 291:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Li độ và vận tốc của vật ở thời điểm  $t = 0$  s là:

- A.  $x = 2$  cm và  $v = -20\omega\sqrt{3}$  cm/s.      B.  $x = -2$  cm và  $v = \pm 20\pi\sqrt{3}$  cm/s.  
 C.  $x = -2$  cm và  $v = -20\pi\sqrt{3}$  cm/s.      D.  $x = -2$  cm và  $v = 20\pi\sqrt{3}$  cm/s.
- Tại  $t = 0,5$ , ta có  $x = -2$  cm,  $v = 20\pi\sqrt{3}$  cm/s.

**Đáp án D**

**Câu 292:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một chất điểm dao động điều hòa trên chiều dài quỹ đạo bằng 4 cm, trong 5 s nó thực hiện được 10 dao động toàn phần. Biên độ và chu kỳ dao động lần lượt là:

- A. 4 cm; 0,5 s.      B. 4 cm; 2 s.      C. 2 cm; 0,5 s.      D. 2 cm; 2 s.
- Biên độ của dao động  $A = \frac{L}{2} = 2$  cm.  
 ▪ Chu kỳ dao động  $T = \frac{\Delta t}{n} = 0,5$  s.

**Đáp án C**

**Câu 293:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một vật dao động điều hòa phải mất 0,025 s để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng có vận tốc bằng không, hai điểm ấy cách nhau 10 cm. Chọn đáp án **đúng**.

- A. chu kỳ dao động là 0,025 s.      B. tần số dao động là 10 Hz.  
 C. biên độ dao động là 10 cm.      D. vận tốc cực đại của vật là  $2\pi$  m/s.
- Vận tốc của vật bằng 0 ở vị trí biên  $\rightarrow$  khoảng cách giữa hai vị trí biên là  $2A = 10 \rightarrow A = 5$  cm.  
 ▪ Thời gian để vật chuyển động giữa hai vị trí biên là  $\Delta t = 0,5T = 0,025 \rightarrow T = 0,05$  s.  
 ▪ Vận tốc cực đại  $v_{\max} = \omega A = 2\pi$  cm/s.

**Đáp án D**

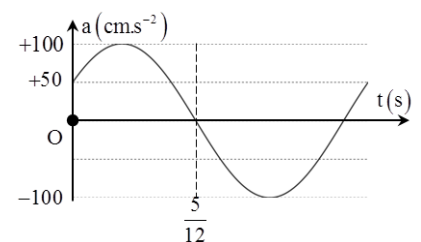
**Câu 294:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Lực kéo về tác dụng vào vật nhỏ của con lắc có độ lớn tỉ lệ thuận với:

- A. độ lớn vận tốc của vật.      B. độ lớn li độ của vật.  
 C. biên độ dao động của con lắc.      D. chiều dài lò xo của con lắc.
- Trong dao động của con lắc lò xo, độ lớn của lực kéo về tỉ lệ với độ lớn của li độ.

**Đáp án B**

**Câu 295:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Đồ thị biểu diễn dao động điều hòa ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây:

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



**D.**  $x = 2\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  cm.

- Tại thời điểm  $t = 0$ , gia tốc của vật bằng một nửa gia tốc cực đại và đang tăng.

Thời điểm  $t = \frac{5}{12}$  s, gia tốc của vật bằng 0 và đang giảm.

- Từ hình vẽ, ta có:  $\frac{5T}{12} = \frac{5}{12} \Rightarrow T = 1 \text{ s} \rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$ .

- Phương trình gia tốc của dao động

$$a = 100\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow x = -\frac{100}{(2\pi)^2} \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) = 2,5 \cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

**Đáp án C**

**Câu 296:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một vật dao động theo phương trình  $x = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm (t tính bằng s). Kể từ  $t = 0$ , thời điểm vật qua vị trí có li độ  $x = 2$  cm lần thứ 2011 là:

- A.** 502,04 s.      **B.** 502,54 s.      **C.** 501,04 s.      **D.** 503,25 s.

- Tách  $2011 = 2010 + 1$ .

Trong mỗi chu kỳ thì vật đi qua vị trí  $x = 2$  cm hai lần. Ta mất 1005 chu kỳ để vật đi qua vị trí  $x = 2$  cm 2010 lần.

- Từ hình vẽ, ta thấy thời điểm đầu tiên vật đi qua vị trí  $x = 2$  cm là:  $t = \frac{T}{12}$ .

- Vậy tổng thời gian sẽ là  $t = 1005T + \frac{T}{12} = 502,54 \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 297:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Phương trình li độ của một vật là  $x = 6\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Kể từ khi bắt đầu dao động đến khi  $t = 1$  s thì vật đi qua li độ  $x = 2$  cm mấy lần?

- A.** 4 lần.      **B.** 5 lần.      **C.** 6 lần.      **D.** 7 lần.

- Chu kỳ dao động của vật  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4 \text{ s} \rightarrow \Delta t = 1 \text{ s} = 2,5T$ .

Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí  $x = +3$  cm theo chiều dương. Trong khoảng thời gian nửa chu kỳ vật đến vị trí  $x = -3$  cm  $\rightarrow$  đi qua vị trí  $x = 2$  cm một lần.

- Trong khoảng thời gian 2 chu kỳ vật đi qua vị trí  $x = 2$  cm bốn lần  $\rightarrow$  vật đi qua vị trí  $x = 2$  cm tổng cộng 5 lần.

**Đáp án B**

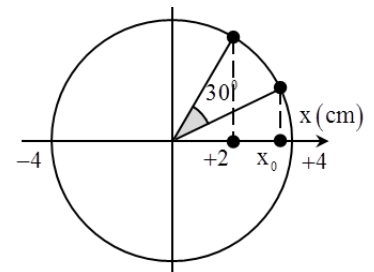
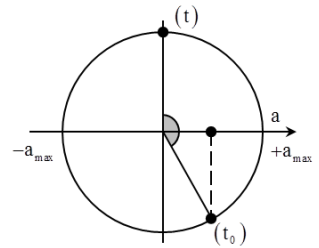
**Câu 298:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 12 cm. Trong quá trình dao động thì tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo tác dụng lên vật là 4. Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là:

- A.** 10 cm.      **B.** 12 cm.      **C.** 15 cm.      **D.** 20 cm.

- Tỉ số giữa độ lớn của lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu:

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{A + \Delta l_0}{|A - \Delta l_0|} = 4 \Rightarrow \begin{cases} \frac{A + \Delta l_0}{A - \Delta l_0} = 4 \\ \frac{A + \Delta l_0}{A - \Delta l_0} = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta l_0 = 7,2 \text{ cm} \\ \Delta l_0 = 20 \text{ cm} \end{cases}$$

**Đáp án D**





**Câu 299:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Khi đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì:

- A. động năng của chất điểm giảm.
  - B. độ lớn vận tốc của chất điểm giảm.
  - C. độ lớn gia tốc của chất điểm giảm.
  - D. độ lớn li độ của chất điểm tăng.
- Khi chất điểm dao động điều hòa đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì độ lớn của gia tốc giảm.

**Đáp án C**

**Câu 300:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi:

- A. lò xo không biến dạng.
- B. vật có vận tốc cực đại.
- C. vật đi qua vị trí cân bằng.
- D. lò xo có chiều dài cực đại.

▪ Với con lắc lò xo nằm ngang, động năng của con lắc là cực tiểu khi vật ở vị trí biên  $\rightarrow$  lò xo có chiều dài cực đại hoặc cực tiểu.

**Đáp án D**

**Câu 301:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Khi nói về dao động điều hòa của một vật, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật luôn ngược chiều nhau.
- B. Chuyển động của vật từ vị trí cân bằng ra vị trí biên là chuyển động chậm dần.
- C. Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

▪ Vectơ vận tốc và gia tốc cùng chiều khi vật chuyển động từ vị trí biên âm đến vị trí cân bằng, ngược chiều khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên dương  $\rightarrow$  S sai.

**Đáp án A**

**Câu 302:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Nói về một chất điểm dao động điều hòa, phát biểu nào dưới đây **đúng**?

- A. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.
- B. Ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.
- C. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.
- D. Ở vị trí biên, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.

▪ Với vật dao động điều hòa, khi vật ở vị trí cân bằng thì độ lớn của vận tốc cực đại và gia tốc bằng 0.

**Đáp án A**

**Câu 303:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Gia tốc của một chất điểm dao động điều hòa biến thiên:

- A. khác tần số và cùng pha với li độ.
- B. cùng tần số và cùng pha với li độ.
- C. cùng tần số và ngược pha với li độ.
- D. khác tần số và ngược pha với li độ.

▪ Gia tốc của vật dao động điều hòa biến thiên cùng tần số nhưng ngược pha với li độ.

**Đáp án C**

**Câu 304:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Con lắc lò xo dao động điều hòa, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật:

- A. tăng lên 4 lần.
- B. giảm đi 4 lần.
- C. tăng lên 2 lần.
- D. giảm đi 2 lần.

▪ Ta có  $f \sim \frac{1}{\sqrt{m}} \Rightarrow$  khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số của vật giảm đi 2 lần.

**Đáp án D**

**Câu 305:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
  - B.** Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.
  - C.** Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.
  - D.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
- Trong dao động cưỡng bức thì tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức  $\rightarrow$  C sai.

**Đáp án C**

**Câu 306:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc đơn có chiều dài 16 cm được treo trong toa tàu ở ngay vị trí phía trên của trục bánh xe. Chiều dài của mỗi thanh ray là 12 m, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , coi tàu chuyển động thẳng đều. Con lắc sẽ dao động mạnh nhất khi vận tốc của tàu là:

- A.** 15 m/s.                      **B.** 1,5 cm/s.                      **C.** 1,5 m/s.                      **D.** 15 cm/s.

- Chu kì dao động riêng của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 0,8 \text{ s}$ .
- Để con lắc dao động mạnh nhất thì thời gian chuyển động qua hết mỗi thanh ray đúng bằng chu kì dao động riêng của con lắc  $\rightarrow v = \frac{l}{T} = 15 \text{ m/s}$ .

**Đáp án A**

**Câu 307:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình  $x_1 = 6\cos\left(20t - \frac{\pi}{6}\right)$  và  $x_2 = A_2\cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Biết dao động tổng hợp có vận tốc cực đại là  $1,2\sqrt{3} \text{ m/s}$ . Khi đó biên độ  $A_2$  là:

- A.** 6 cm.                      **B.** 8 cm.                      **C.** 12 cm.                      **D.** 20 cm.

- Tốc độ cực đại của dao động tổng hợp:  $v_{\max} = \omega A = 20\sqrt{6^2 + A_2^2 + 2 \cdot 6 \cdot A_2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)} = 120\sqrt{3}$
- $\Rightarrow A_2 = 12 \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

**Câu 308:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Hai vật dao động điều hòa dọc theo các trục song song với nhau. Phương trình dao động của các vật lần lượt là:  $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ ;  $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$ . Cho biết  $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2 \text{ cm}^2$ . Tại thời điểm  $t$  vật thứ nhất có li độ  $x_1 = 3 \text{ cm}$  với vận tốc của nó bằng  $-18 \text{ cm/s}$ . Khi đó tốc độ của vật thứ hai là:

- A.**  $24\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .                      **B.** 8 cm/s.                      **C.**  $8\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .                      **D.** 24 cm/s.

- Ta có  $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2 \xrightarrow{x_1=3} x_2 = \pm 4\sqrt{3} \text{ cm}$ .
- Mặt khác  $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2 \Rightarrow 128x_1v_1 + 72x_2v_2 = 0 \Rightarrow v_2 = -\frac{16x_1v_1}{9x_2} = 8\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

**Đáp án C**

**Câu 309:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 2% so với lượng còn lại. Góc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Hỏi sau 5 chu kì năng lượng còn lại so với năng lượng ban đầu là bao nhiêu?

A. 74,4%.

B. 18,47%.

C. 25,6%.

D. 81,53%.

• Ta có tỉ số  $\frac{A_n - A_{n+1}}{A_{n+1}} = 0,02 \Rightarrow \delta = \frac{A_{n+1}}{A_n} = \frac{1}{1,02}$

$$\frac{E_5}{E_0} = \frac{A_5^2}{A_0^2} = \frac{A_5^2}{A_4^2} \frac{A_4^2}{A_3^2} \frac{A_3^2}{A_2^2} \frac{A_2^2}{A_1^2} \frac{A_1^2}{A_0^2} = \delta^{10} = 0,82.$$

**Đáp án D**

**Câu 310:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo dao động điều hòa, gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k. Gốc thế năng tại vị trí cân bằng. Biểu thức thế năng của con lắc ở li độ x là:

A.  $2kx^2$ .

B.  $0,5kx^2$ .

C.  $0,5kx$ .

D.  $2kx$ .

• Thế năng của vật ở li độ x:  $W_t = 0,5kx^2$ .

**Đáp án B**

**Câu 311:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo dao động điều hòa dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O, gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k. Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ x:

A.  $F = 0,5kx^2$ .

B.  $F = -kx$ .

C.  $F = -0,5kx$ .

D.  $F = kx$ .

• Biểu thức tính lực kéo về  $F = -kx$ .

**Đáp án B**

**Câu 312:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một chất điểm có khối lượng m đang dao động điều hòa. Khi chất điểm có vận tốc v thì động năng của nó là:

A.  $mv^2$ .

B.  $0,5mv^2$ .

C.  $vm^2$ .

D.  $0,5vm^2$ .

• Biểu thức tính động năng  $E_d = \frac{1}{2}mv^2$ .

**Đáp án B**

**Câu 313:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo có độ cứng 900 N/m dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tại vị trí vật có li độ 4 cm, thì động năng của vật là:

A. 3,78 J.

B. 0,72 J.

C. 0,28 J.

D. 4,22 J.

• Động năng của vật tại vị trí có li độ x:  $E_d = E - E_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 3,78 \text{ J}$ .

**Đáp án A**

**Câu 314:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc lò xo có độ cứng 10 N/m, vật nặng có khối lượng 100 g dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 2 cm. Trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nặng của con lắc có độ lớn li độ không nhỏ hơn 1 cm là:

A. 0,314 s.

B. 0,418 s.

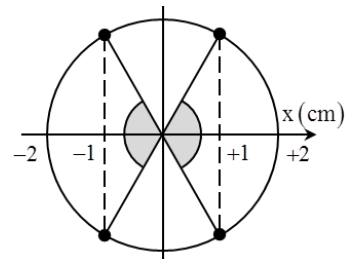
C. 0,242 s.

D. 0,209 s.

• Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5} \text{ s}$ .

• Từ hình vẽ, ta có khoảng thời gian tương ứng trong một chu kì li độ của

vật không nhỏ hơn 1 cm là:  $\Delta t = \frac{2T}{3} = 0,418 \text{ s}$



**Đáp án B**

**Câu 315:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$  nó thực hiện được 60 dao động. Thay đổi chiều dài của con lắc một đoạn 44 cm, trong cùng khoảng thời gian trên con lắc thực hiện được 50 dao động. Lấy  $g = 9,0 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài ban đầu của con lắc

A. 144 cm.

B. 60 cm.

C. 80 cm.

D. 100 cm.

▪ Chu kì dao động của con lắc đơn: 
$$\begin{cases} T_1 = \frac{\Delta t}{60} = 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{g}} \\ T_2 = \frac{\Delta t}{50} = 2\pi\sqrt{\frac{l_0+44}{g}} \end{cases} \Rightarrow \frac{60}{50} = \sqrt{\frac{l_0+44}{l_0}} \Rightarrow l_0 = 100 \text{ cm.}$$

**Đáp án D**

**Câu 316:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc đơn, vật có khối lượng 200 g, dây treo dài 50 cm dao động tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Ban đầu kéo vật khỏi phương thẳng đứng một góc  $10^\circ$  rồi thả nhẹ. Khi vật đi qua vị trí có li độ góc  $5^\circ$  thì vận tốc và lực căng dây là

**A.** 0,34 m/s và 2,04 N. **B.**  $\pm 0,34 \text{ m/s}$  và 2,04 N. **C.**  $- 0,34 \text{ m/s}$  và 2,04 N. **D.**  $\pm 0,34 \text{ m/s}$  và 2 N.

▪ Tùy vào hệ quy chiếu mà ta chọn khi vật qua vị trí có li độ góc  $5^\circ$  vật có vận tốc

$$v = \pm \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} = \pm 0,34 \text{ m/s}$$

▪ Lực căng dây có độ lớn  $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) = 2,04 \text{ N}$ .

**Đáp án B**

**Câu 317:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một con lắc đơn dài 1 m dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , vật có khối lượng 20 g mang điện tích  $-2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ C}$ . Khi đặt con lắc vào điện trường đều nằm ngang có  $E = 10^4 \text{ V/m}$  thì chu kì dao động của nó lúc đó là:

**A.**  $\frac{\pi}{\sqrt{2}} \text{ s}$ . **B.**  $\frac{\pi}{\sqrt{5}} \text{ s}$ . **C.**  $\frac{\pi}{\sqrt{10}} \text{ s}$ . **D.**  $\frac{\pi}{\sqrt{20}} \text{ s}$ .

▪ Chu kì dao động của con lắc trong điện trường  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}} = \frac{\pi}{\sqrt{5}} \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 318:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một đồng hồ quả lắc (coi là con lắc đơn) chạy đúng giờ tại mặt đất có nhiệt độ  $17^\circ \text{ C}$ , dây treo bằng kim loại có hệ số nở dài  $4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . Biết bán kính Trái Đất là 6400 km. Khi đưa đồng hồ lên đỉnh núi có độ cao 640 m thì đồng hồ vẫn chạy đúng giờ. Nhiệt độ trên đỉnh núi là

**A.**  $17,5^\circ \text{ C}$ . **B.**  $12,5^\circ \text{ C}$ . **C.**  $12^\circ \text{ C}$ . **D.**  $7^\circ \text{ C}$ .

▪ Chu kì dao động của con lắc: 
$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{g}} \\ T_h = 2\pi\sqrt{\frac{l_0(1+\alpha\Delta t)}{g_h}} \end{cases} \Rightarrow \text{con lắc chạy đúng} \rightarrow T = T_h \Rightarrow \frac{l_0}{g} = \frac{l_0(1+\alpha\Delta t)}{g_h}$$

▪ Gia tốc rơi tự do theo độ cao  $g_h = G \frac{M}{(R+h)^2} \Rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = 1 + \alpha\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\left(\frac{R}{R+h}\right)^2 - 1}{\alpha} \approx -5^\circ$ .

▪ Vậy nhiệt độ ở đỉnh núi là  $12,5^\circ \text{ C}$ .

**Đáp án B**

**Câu 319:** (THPT Yên Hòa Hà Nội) Một hệ dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn  $F = F_0 \sin 10\pi t$  thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tần số dao động riêng của hệ là

**A.**  $10\pi \text{ Hz}$ . **B.** 5 Hz. **C.** 10 Hz. **D.**  $5\pi \text{ Hz}$ .

▪ Trong dao động cưỡng bức, hệ dao động mạnh nhất khi tần số dao động riêng bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức  $f = 5 \text{ Hz}$ .

**Đáp án B**

**Câu 320:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng  $m$ , lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời gian ngắn nhất để thế năng của con lắc giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là:

- A.  $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .      B.  $\frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .      C.  $\frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .      D.  $\frac{\pi}{6} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

- Thế năng của con lắc cực đại tại vị trí biên. Vị trí thế năng bằng một nửa giá trị cực đại

$$x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A \Leftrightarrow \Delta t = \frac{T}{8} = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

**Đáp án D**

**Câu 321:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Gia tốc của vật nhỏ của con lắc có độ lớn tỉ lệ thuận với:

- A. độ lớn vận tốc của vật.      B. độ lớn li độ của vật.  
C. biên độ dao động của con lắc.      D. chiều dài lò xo của con lắc.

- Gia tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

**Đáp án B**

**Câu 322:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một vật dao động điều hòa có khối lượng  $m = 100$  g, khi đi qua vị trí cân bằng vật đạt vận tốc 20 cm/s. Thế năng khi vật đạt vận tốc 15 cm/s là:

- A.  $1,125 \cdot 10^{-3}$  J.      B.  $8,75 \cdot 10^{-4}$  J.      C.  $1,75 \cdot 10^{-4}$  J.      D.  $8,75 \cdot 10^{-3}$  J.

- Thế năng của vật  $E_t = E - E_d = \frac{1}{2} m(v_0^2 - v_2^2) = 8,75 \cdot 10^{-4}$  J.

**Đáp án B**

**Câu 323:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một vật dao động điều hòa với chiều dài quỹ đạo là  $L$ , tần số góc là  $\omega$ . Khi vật có li độ  $x$  thì vận tốc của nó là  $v$ . Biểu thức nào sau đây là đúng?

- A.  $L^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ .      B.  $\frac{L^2}{2} = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ .      C.  $L^2 = 4\left(x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}\right)$ .      D.  $L^2 = 2\left(x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}\right)$

- Biên độ dao động của vật  $A = \frac{L}{2}$ .

- Từ biểu thức độc lập thời gian giữa vận tốc và li độ, ta có:  $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Leftrightarrow L^2 = 4\left(x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}\right)$ .

**Đáp án C**

**Câu 324:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Gọi  $A$  và  $v_M$  lần lượt là biên độ và vận tốc cực đại của một chất điểm đang dao động điều hòa. Đại lượng tính bằng  $\frac{v_M}{A}$  được gọi là:

- A. tần số.      B. tần số góc.      C. chi kì.      D. gia tốc.

- Ta có:  $v_{\max} = \omega A \Leftrightarrow \frac{v_{\max}}{A} = \omega \Leftrightarrow$  tần số góc.

**Đáp án B**

**Câu 325:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian.  
B. gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.  
C. vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.  
D. cơ năng của vật giảm dần theo thời gian.

- Dao động tắt dần luôn có cơ năng giảm dần theo thời gian.

**Đáp án D**

**Câu 326:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng pha, có biên độ lần lượt là 3 cm và 4 cm. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là:

- A.** 1 cm.                      **B.** 7 cm.                      **C.** 5 cm.                      **D.** 2 cm.

- Biên độ tổng hợp của hai dao động cùng pha  $A = A_1 + A_2 = 7$  cm.

**Đáp án B**

**Câu 327:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Biểu thức thế năng của con lắc theo li độ  $x$  là:

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

- Biểu thức tính thế năng của con lắc theo li độ  $E_t = \frac{1}{2} kx^2$ .

**Đáp án A**

**Câu 328:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$ , dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Biểu thức gia tốc trọng trường theo  $l$  và  $T$  là:

- A.**  $\frac{4\pi^2 l}{T^2}$ .                      **B.**  $\frac{4\pi^2 l}{T}$ .                      **C.**  $\frac{2\pi l}{T^2}$ .                      **D.**  $\frac{4\pi^2 l^2}{T^2}$ .

- Chu kỳ dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l$ .

**Đáp án A**

**Câu 329:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = -4\cos(\omega t + \varphi)$  cm. Chiều dài quỹ đạo của vật bằng:

- A.** 4 cm.                      **B.** 2 cm.                      **C.** 8 cm.                      **D.** 12 cm.

- Chiều dài quỹ đạo của dao động  $L = 2A = 8$  cm.

**Đáp án C**

**Câu 330:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l = 1$  m, treo tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là:

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

- Chu kỳ dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2$  s.

**Đáp án A**

**Câu 331:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l$ , trong khoảng thời gian  $\Delta t$  nó thực hiện được 6 dao động. Thay đổi chiều dài của nó 16 cm thì cũng trong khoảng thời gian trên nó thực hiện được 10 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc bằng:

- A.** 25 cm.                      **B.** 25 m.                      **C.** 9 cm.                      **D.** 9 m.

- Ta có: 
$$\begin{cases} T_1 = \frac{\Delta t}{6} = 2\pi \sqrt{\frac{l_0}{g}} \\ T_2 = \frac{\Delta t}{10} = 2\pi \sqrt{\frac{l_0 - 16}{g}} \end{cases} \Rightarrow \frac{10}{6} = \sqrt{\frac{l_0}{l_0 - 16}} \Rightarrow l_0 = 25 \text{ cm.}$$

**Đáp án A**

**Câu 332:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng 50 g được treo vào đầu một sợi dây. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng đến vị trí có li độ góc  $\alpha = 30^\circ$  rồi buông ra không vận tốc đầu. Lực căng của dây khi con lắc qua vị trí cân bằng xấp xỉ bằng:

- A. 0,5 N. B. 0,62 N. C. 0,55 N. D. 0,45 N.

▪ Lực căng của sợi dây tại vị trí cân bằng  $T = mg(3 - 2\cos\alpha_0) \approx 0,62 \text{ N}$ .

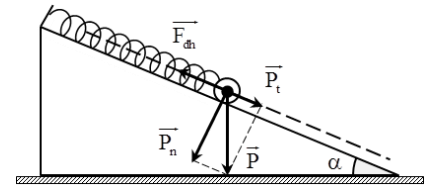
**Đáp án B**

**Câu 333:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $m$ , lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hòa trên mặt phẳng nghiêng một góc  $\alpha$  so với mặt phẳng nằm ngang. Khi quả cầu cân bằng, lò xo giãn một đoạn  $\Delta l$ . Biết gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kì dao động của con lắc là:

- A.  $2\pi\sqrt{\frac{g\sin\alpha}{\Delta l}}$ . B.  $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ . C.  $2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g\sin\alpha}}$ . D.  $2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ .

▪ Tại vị trí cân bằng, ta luôn có  $F_{dh} = P_t \Leftrightarrow k\Delta l = mg\sin\alpha \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l}{g\sin\alpha}$

▪ Chu kì dao động của con lắc là  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g\sin\alpha}}$



**Đáp án C**

**Câu 334:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một vật dao động theo phương trình  $x = 5\cos\left(\frac{10\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Kể từ  $t = 0$ , thời điểm vật qua vị trí có li độ  $x = -2,5 \text{ cm}$  lần thứ 2018 là:

- A. 601,6 s. B. 603,4 s. C. 601,3 s. D. 605,3 s.

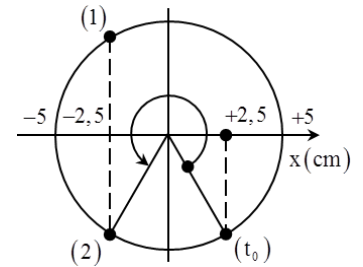
▪ Ta tách  $2018 = 2016 + 2$ .

▪ Trong một chu kì vật đi qua vị trí  $x = -2 \text{ cm}$  hai lần.

▪ Kể từ thời điểm ban đầu, lần thứ hai vật đi qua vị trí có li độ  $x = -2 \text{ cm}$  là:

$$t_2 = \frac{5T}{6}.$$

▪ Vậy tổng thời gian sẽ là  $t = 1008T + t_2 = 605,3 \text{ s}$ .



**Đáp án D**

**Câu 335:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng  $m = 200 \text{ g}$ , dao động điều hòa cùng tần số, có đồ thị sự phụ thuộc của li độ  $x_M, x_N$  theo thời gian  $t$  như hình vẽ. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng của mỗi chất điểm. Lấy  $\pi^2 = 10$  tại thời điểm mà động năng của chất điểm M bằng  $2,7 \text{ mJ}$  thì động năng của chất điểm N bằng:

- A. 1,6 mJ. B. 3,2 mJ. C. 4,8 mJ. D. 6,4 mJ.

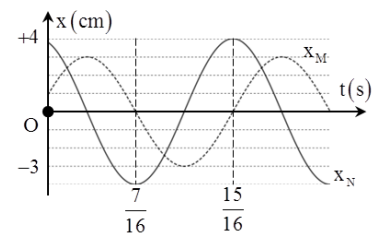
▪ Từ hình vẽ, ta xác định được hai dao động này vuông pha nhau và

$$\frac{T}{2} = \frac{15}{16} - \frac{7}{16} = 0,5 \Rightarrow T = 1 \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}.$$

▪ Cơ năng của các dao động  $\begin{cases} E_M = \frac{1}{2}m\omega^2 A_M^2 = 3,6 \text{ mJ} \\ E_N = \frac{1}{2}m\omega^2 A_N^2 = 6,4 \text{ mJ} \end{cases}$

▪ Tại thời điểm  $E_{dM} = 2,7 = \frac{3}{4}E_M \Rightarrow x_M = \pm \frac{A_M}{2}$ .

▪ Vì hai dao động là vuông pha nên  $x_N = \frac{\sqrt{3}}{2}A_N \Rightarrow E_{dN} = 1,6 \text{ mJ}$ .





**Đáp án A**

**Câu 336:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Hai điểm  $M_1$  và  $M_2$  dao động điều hòa trên một trục  $x$ , quanh điểm  $O$ , với cùng tần số  $f$ , cùng biên độ  $A$  và lệch pha nhau một góc  $\varphi$ . Độ dài đại số  $M_1M_2$  biến đổi:

- A.** điều hòa theo thời gian với tần số  $f$  và có biên độ  $2A|\sin\varphi|$ .
- B.** điều hòa theo thời gian với tần số  $2f$  và có biên độ  $2A|\sin\varphi|$ .
- C.** điều hòa theo thời gian với tần số  $f$  và có biên độ  $2A\left|\sin\frac{\varphi}{2}\right|$ .
- D.** điều hòa theo thời gian với tần số  $2f$  và có biên độ  $2A\left|\sin\frac{\varphi}{2}\right|$ .

▪ Khoảng cách giữa hai dao động:

$$d = M_1M_2 = \sqrt{A^2 + A^2 - 2 \cdot A \cdot A \cdot \cos\Delta\varphi} = A\sqrt{2(1 - \cos\Delta\varphi)} = 2A\left|\sin\frac{\varphi}{2}\right|.$$

**Đáp án C**

**Câu 337:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một chất điểm dao động điều hòa có sự phụ thuộc của li độ  $x$  theo thời gian  $t$  được biểu diễn như hình vẽ. Tại thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), gia tốc của chất điểm có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.**  $-6 \text{ m/s}^2$ .
- B.**  $4,5 \text{ m/s}^2$ .
- C.**  $-4,5 \text{ m/s}^2$ .
- D.**  $6 \text{ m/s}^2$ .

- Từ đồ thị, ta có  $\frac{3T}{4} = 0,6 - 0,225 \Rightarrow T = 0,5 \Rightarrow \omega = 4\pi \text{ rad/s}$ .
- Tại thời điểm  $t = 0,225 \text{ s}$ , vật đi qua vị trí biên âm  $\rightarrow$  thời điểm  $t = 0$  ứng góc lùi  $\Delta\varphi = \omega t = 0,9\pi \text{ rad}$ .

- Từ hình vẽ, ta có  $x_0 = A\sin\left(\Delta\varphi - \frac{\pi}{2}\right) = 3,8 \text{ cm}$   
 $\Rightarrow a_0 = -\omega^2 x_0 = -6,08 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án A**

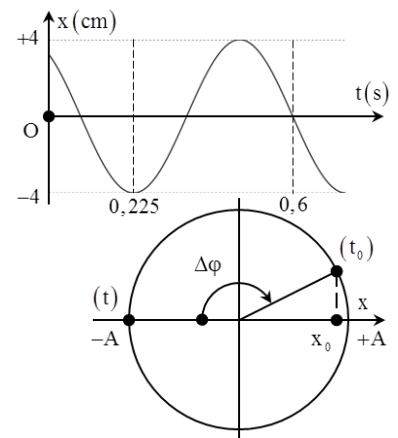
**Câu 338:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một học sinh xác định gia tốc rơi tự do bằng cách đo chu kỳ dao động của con lắc đơn. Kết quả đo thu được chu kỳ và chiều dài của con lắc lần lượt là  $T = (2,01 \pm 0,01) \text{ s}$  và  $l = (1,00 \pm 0,01) \text{ m}$ . Lấy  $\pi = (3,140 \pm 0,002)$ . Gia tốc rơi tự do tại nơi làm thí nghiệm là:

- A.**  $g = (9,76 \pm 0,21) \text{ m/s}^2$ .
- B.**  $g = (9,7 \pm 0,3) \text{ m/s}^2$ .
- C.**  $g = (9,8 \pm 0,4) \text{ m/s}^2$ .
- D.**  $g = (9,76 \pm 0,42) \text{ m/s}^2$ .

- Ta có  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l$ .
- Giá trị trung bình của  $g$ :  $\bar{g} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \bar{l} = 9,7617 \text{ m/s}^2$ .
- Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta g = \bar{g} \left(2\frac{\Delta\pi}{\pi} + 2\frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta l}{l}\right) = 0,207 \text{ m/s}^2$ .
- Viết kết quả  $g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,76 \pm 0,21 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án A**

**Câu 339:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương lần 6) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  được treo vào đầu tự do của một lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$ . Vật được đặt trên một giá đỡ nằm ngang  $M$  tại vị trí lò xo không



**1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT**

biến dạng. Cho giá đỡ M chuyển động nhanh dần đều xuống phía dưới với gia tốc  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Ở thời điểm lò xo dài nhất lần đầu tiên, khoảng cách giữa vật và giá đỡ M **gần giá trị nào nhất** sau đây?

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

▪ Tần số góc của con lắc m:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\sqrt{2} \text{ rad/s}$

▪ Phương trình định luật II cho vật m:  $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{dh} = m\vec{a}$

▪ Theo chiều của gia tốc:  $P - N - F_{dh} = ma$

▪ Tại vị trí vật m rời khỏi giá đỡ thì  $N = 0 \Rightarrow \Delta l = \frac{mg - ma}{k} = 4 \text{ cm}$

▪ Hai vật đã đi được một khoảng thời gian  $t = \sqrt{\frac{2\Delta l}{a}} = 0,2 \text{ s}$ .

▪ Vận tốc của vật m ngay khi rời giá đỡ sẽ là  $v_0 = at = 40 \text{ cm/s}$

▪ Sau khi rời khỏi giá đỡ vật m sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới, tại vị trí này lò xo giãn

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 5 \text{ cm}$$

▪ Biên độ dao động của vật m:  $A = \sqrt{(\Delta l - \Delta l_0)^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 3 \text{ cm}$ .

▪ Ta sử dụng phương pháp đường tròn để xác định thời gian từ khi M tách khỏi m đến khi lò xo dài nhất lần đầu tiên

▪ Khoảng thời gian để vật đi từ vị trí rời khỏi M đến vị trí lò xo dài nhất ứng với góc  $\varphi \approx 109^\circ \Rightarrow t = \frac{\varphi}{\omega} \approx 0,1345 \text{ s}$

▪ Quãng đường vật M đi được trong khoảng thời gian này là  $S_M = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 7,2 \text{ cm}$ .

▪ Quãng đường mà vật m đi trong khoảng thời gian này là  $S_m = 3 + 1 = 4 \text{ cm} \Rightarrow \Delta S = S_M - S_m = 3,2 \text{ cm}$ .

**Đáp án D**

**Câu 340:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một con lắc đơn có chiều dài 144 cm, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Chu kì dao động của con lắc là:

- A.** 5 s.                      **B.** 11 s.                      **C.** 24 s.                      **D.** 2,4 s.

▪ Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2,4 \text{ s}$ .

**Đáp án D**

**Câu 341:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Biểu thức li độ của một dao động điều hòa có dạng  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , vận tốc của vật có giá trị cực đại là:

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

▪ Vận tốc cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A$ .

**Đáp án A**

**Câu 342:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox với tần số góc  $\omega$ . Ở li độ x, vật có gia tốc là

- A.**  $\omega^2 x$ .                      **B.**  $-\omega^2 x$ .                      **C.**  $-\omega x^2$ .                      **D.**  $\omega x^2$ .

▪ Gia tốc của vật ở li độ x:  $a = -\omega^2 x$ .

**Đáp án B**

**Câu 343:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$  và hòn bi  $m$  gắn vào đầu lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kỳ là:

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

- Chu kỳ dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**Đáp án A**

**Câu 344:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$  với phương trình  $x = \cos(2\pi t)$  cm. Quãng đường đi được của chất điểm trong một chu kỳ là:

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

- Quãng đường mà chất điểm đi được trong một chu kỳ  $S = 4A = 4$  cm.

**Đáp án B**

**Câu 345:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$ , một đầu cố định một đầu gắn thêm một viên bi nhỏ có khối lượng  $m$ . Con lắc dao động điều hòa có cơ năng:

- A.** tỉ lệ nghịch với khối lượng  $m$  của viên bi.      **B.** tỉ lệ với bình phương chu kỳ dao động.  
**C.** tỉ lệ nghịch với độ cứng  $k$  của lò xo.      **D.** tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

- Con lắc có cơ năng tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

**Đáp án D**

**Câu 346:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một vật dao động điều hòa với tần số  $f = 4$  Hz. Chu kỳ dao động của vật này là:

- A.** 4 s.      **B.**  $\sqrt{2}$  s.      **C.** 0,25 s.      **D.** 1 s.

- Chu kỳ dao động của vật  $T = \frac{1}{f} = 0,25$  Hz.

**Đáp án C**

**Câu 347:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình  $x_1 = A\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$  và  $x_2 = A\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$  là hai dao động

- A.** lệch pha  $0,5\pi$ .      **B.** ngược pha.      **C.** cùng pha.      **D.** lệch pha  $\frac{\pi}{3}$ .

- Hai dao động ngược pha.

**Đáp án B**

**Câu 348:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Gia tốc của một chất điểm dao động điều hòa biến thiên:

- A.** cùng tần số, ngược pha với li độ.      **B.** khác tần số ngược, pha với li độ.  
**C.** cùng tần số, cùng pha với li độ.      **D.** khác tần số, cùng pha với li độ.

- Gia tốc của vật dao động điều hòa biến thiên cùng tần số nhưng ngược pha với biên độ.

**Đáp án A**

**Câu 349:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa, lực kéo về tác dụng lên vật luôn:

- A.** cùng chiều với chiều chuyển động của vật.      **B.** hướng về vị trí biên.  
**C.** hướng về vị trí cân bằng.      **D.** cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo.

- Con lắc lò xo dao động điều hòa thì lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Đáp án C**

**Câu 350:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Vật dao động điều hòa theo trục Ox. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A.** li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
  - B.** lực kéo về tác dụng lên vật không đổi.
  - C.** quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
  - D.** quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình cos.
- Một vật dao động điều hòa trên trục Ox thì quỹ đạo của vật là một đoạn thẳng.

**Đáp án C**

**Câu 351:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một vật có khối lượng 100 g dao động điều hòa trên một quỹ đạo thẳng dài 10 cm với tần số góc 10 rad/s. Cơ năng dao động của vật là:

- A.** 36 J.
- B.** 0,05 J.
- C.** 0,0036 J.
- D.** 0,0125 J.

- Biên độ dao động của vật  $A = 0,5L = 5 \text{ cm}$ .
- Cơ năng dao động của vật  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = 0,0125 \text{ J}$ .

**Đáp án D**

**Câu 352:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Chu kì dao động của con lắc đơn có chiều dài  $l$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  là:

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

- Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ .

**Đáp án C**

**Câu 353:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox. Trong các đại lượng sau của vật: biên độ, vận tốc, gia tốc, động năng thì đại lượng không thay đổi theo thời gian là:

- A.** vận tốc.
- B.** biên độ.
- C.** gia tốc.
- D.** động năng.

- Biên độ dao động của vật luôn không đổi theo thời gian.

**Đáp án B**

**Câu 354:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Hai dao động điều hòa có các phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = 9\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$  và  $x_2 = 12\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ:

- A.** 7 cm.
- B.** 8,5 cm.
- C.** 19 cm.
- D.** 3 cm.

- Với hai dao động ngược pha thì biên độ dao động tổng hợp là  $A = |A_1 - A_2| = 3 \text{ cm}$ .

**Đáp án D**

**Câu 355:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 900 g, lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Dao động của con lắc có chu kì là:

- A.** 0,4 s.
- B.** 0,6 s.
- C.** 0,2 s.
- D.** 0,8 s.

- Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,6 \text{ s}$ .

**Đáp án B****Câu 356:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Dao động tắt dần:

- A.** có biên độ giảm dần theo thời gian. **B.** có biên độ không đổi theo thời gian.  
**C.** luôn có hại. **D.** luôn có lợi.
- Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Đáp án A****Câu 357:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **sai**?:

- A.** tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.  
**B.** biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số dao động riêng của hệ.  
**C.** tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số lực cưỡng bức.  
**D.** biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
- Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức  $\rightarrow$  C sai.

**Đáp án C****Câu 358:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Khi nói về dao động điều hòa của một vật, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A.** khi vật ở vị trí biên gia tốc của vật bằng không.  
**B.** vectơ vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.  
**C.** khi qua vị trí cân bằng vận tốc của vật bằng không.  
**D.** vectơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.
- Vectơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Đáp án D****Câu 359:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Khi xảy ra cộng hưởng cơ thì vật sẽ tiếp tục dao động:

- A.** với tần số bằng tần số dao động riêng. **B.** mà không chịu ngoại lực tác dụng.  
**C.** với tần số lớn hơn tần số dao động riêng. **D.** với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.
- Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì vật sẽ tiếp tục dao động với tần số bằng với tần số dao động riêng của hệ.

**Đáp án A****Câu 360:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một con lắc đơn gồm một quả cầu nhỏ có khối lượng  $m$  được treo vào đầu một sợi dây mềm, nhẹ, không giãn. Con lắc dao động tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$  với chu kỳ 1,6 s. Tìm chiều dài  $l$  của dây treo.

- Chu kỳ dao động  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow 1,6 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\pi^2}} \Rightarrow l = 64 \text{ cm}$ .

**Câu 361:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một vật dao động điều hòa trên trục  $Ox$  với chu kỳ 0,2 s, biên độ dao động bằng 4 cm. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí  $x = 2\sqrt{2} \text{ cm}$  theo chiều dương. Viết phương trình dao động của vật.

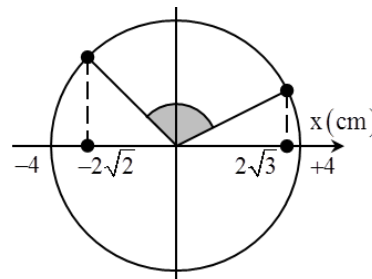
- Tần số góc của dao động  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 10\pi \text{ rad/s}$ .
- Tại thời điểm  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A = 2\sqrt{2} \text{ cm}$  theo chiều dương  $\Rightarrow \varphi_0 = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}$ .

- Vậy phương trình dao động của vật là  $x = 4\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  cm.

**Câu 362:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Tại thời điểm độ lớn gia tốc của vật bằng 50% độ lớn của gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật bằng bao nhiêu?

- Ta có  $|a| = \omega^2|x| \xrightarrow{|a|=0,5a_{\max}} \omega^2|x| = 0,5\omega^2 A \Rightarrow |x| = 0,5A$ .
- Tỉ số giữa động năng và thế năng của vật  $\frac{E_d}{E_t} = \frac{E-E_t}{E_t} = \frac{A^2-x^2}{x^2} = 3$ .

**Câu 363:** (THPT Phan Đăng Lưu HCM) Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 4 cm, chu kỳ 0,9 s. Tìm thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ  $2\sqrt{3}$  cm đến vị trí có li độ  $-2\sqrt{2}$  cm theo chiều âm.



- Biểu diễn các vị trí của vật tương ứng trên đường tròn.
- Từ hình vẽ, ta xác định được khoảng thời gian tương ứng:

$$\Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{8} = 0,2625 \text{ s.}$$

**Câu 364:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Hai con lắc đơn có chiều dài hơn kém nhau 30 cm. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , con lắc thứ nhất thực hiện được 20 dao động toàn phần thì con lắc thứ hai thực hiện được 40 dao động toàn phần. Chiều dài của con lắc thứ nhất là :

- A.** 40 cm.                      **B.** 10 cm.                      **C.** 60 cm.                      **D.** 20 cm.

$$\text{▪ Ta có: } \begin{cases} T_1 = \frac{\Delta t}{20} = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \\ T_2 = \frac{\Delta t}{40} = 2\pi\sqrt{\frac{l_1-30}{g}} \end{cases} \Rightarrow 2\sqrt{\frac{l_1}{l_1-30}} \Rightarrow l_1 = 40 \text{ cm.}$$

**Đáp án A**

**Câu 365:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Trong ống nhúng giảm xóc của bánh xe sau của xe gắn máy có ứng dụng của

- A.** dao động duy trì.                      **B.** dao động điều hòa.                      **C.** dao động tắt dần.                      **D.** dao động tự do.

- Ống nhún giảm xóc của bánh xe là ứng dụng của dao động tắt dần.

**Đáp án C**

**Câu 366:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 16 cm. Khi con lắc cách vị trí cân bằng 4 cm thì cơ năng của con lắc gấp mấy lần động năng?

- A.** 16.                      **B.** 15.                      **C.** 3.                      **D.**  $\frac{4}{3}$ .

- Biên độ dao động của con lắc  $A = 0,5L = 8$  cm.
- Tỉ số giữa cơ năng và động năng  $\frac{E}{E_d} = \frac{E}{E-E_t} = \frac{A^2}{A^2-x^2} = \frac{4}{3}$ .

**Đáp án D**

**Câu 367:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa, cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = 7\cos\left(20t - \frac{\pi}{2}\right)$  và  $x_2 = 8\cos\left(20t - \frac{\pi}{6}\right)$  (với x tính bằng cm, t tính bằng s). Khi đi qua vị trí có li độ 12 cm. Tốc độ của vật bằng

- A.** 1 cm/s.                      **B.** 10 cm/s.                      **C.** 1 m/s.                      **D.** 10 m/s.

- Biên độ của dao động tổng hợp  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi} = 13$  cm.

- Tốc độ của vật tại vị trí có li độ 12 cm:  $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 100 \text{ cm/s}$ .

**Đáp án C**

**Câu 368:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật

- A.** giảm đi 2 lần.      **B.** tăng lên 2 lần.      **C.** giảm đi 4 lần.      **D.** tăng lên 4 lần.

- Ta có  $f \sim \frac{1}{\sqrt{m}} \Rightarrow m$  tăng 4 lần thì  $f$  giảm 2 lần.

**Đáp án A**

**Câu 369:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt  $x_1 = A\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$  và  $x_2 = A\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$  là hai dao động

- A.** lệch pha  $\frac{\pi}{3}$ .      **B.** cùng pha.      **C.** ngược pha.      **D.** lệch pha  $0,5\pi$ .

- Hai sóng này ngược pha nhau.

**Đáp án C**

**Câu 370:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 6\cos\omega t$  cm. Dao động của chất điểm có biên độ là:

- A.** 12 cm.      **B.** 3 cm.      **C.** 6 cm.      **D.** 2 cm.

- Biên độ dao động của chất điểm là  $A = 6 \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

**Câu 371:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một vật nhỏ dao động điều hòa với li độ  $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

- A.**  $10\pi \text{ cm/s}^2$ .      **B.**  $100 \text{ cm/s}^2$ .      **C.**  $100\pi \text{ cm/s}^2$ .      **D.**  $10 \text{ cm/s}^2$ .

- Gia tốc cực đại của vật  $a_{\max} = \omega^2 A = 100 \text{ cm/s}^2$ .

**Đáp án B**

**Câu 372:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với quỹ đạo dài 16 cm, chu kỳ 0,5 s. Khối lượng của vật nặng là 0,4 kg (lấy  $\pi^2 = 10$ ). Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào vật là

- A.**  $F_{\max} = 5,25 \text{ N}$ .      **B.**  $F_{\max} = 5,12 \text{ N}$ .      **C.**  $F_{\max} = 2,56 \text{ N}$ .      **D.**  $F_{\max} = 25,6 \text{ N}$ .

- Biên độ dao động của vật  $A = 0,5L = 8 \text{ cm}$ .

- Lực đàn hồi cực đại  $F_{\max} = m\omega^2 A = 5,12 \text{ N}$ .

**Đáp án B**

**Câu 373:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, dao động điều hòa với tần số 10 rad/s. Kéo quả cầu xuống dưới vị trí cân bằng 4 cm rồi truyền cho nó vận tốc ban đầu rồi truyền cho nó vận tốc 40 cm/s và hướng thẳng đứng xuống dưới. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống, gốc thời gian là lúc bắt đầu chuyển động. Phương trình dao động của vật là:

- A.**  $x = 4\cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .      **B.**  $x = 4\cos\left(10t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

- C.**  $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .      **D.**  $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

- Biên độ dao động của con lắc  $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$ .



- Ban đầu vật ở vị trí  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A = 4 \text{ cm}$  và chuyển động theo chiều dương  $\Rightarrow \varphi_0 = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}$ .
- Phương trình dao động của vật là  $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

**Câu 374:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một con lắc lò xo gồm lò xo và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi

- A.** lò xo có chiều dài cực đại.
  - B.** lò xo không biến dạng.
  - C.** vật có vận tốc cực đại.
  - D.** vật đi qua vị trí cân bằng.
- Động năng của con lắc cực tiểu tại vị trí biên  $\rightarrow$  chiều dài lò xo cực đại.

**Đáp án A**

**Câu 375:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng  $m$  treo vào đầu một sợi dây  $l$ , tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , dao động điều hòa với chu kỳ  $T$  phụ thuộc vào

- A.**  $m$  và  $g$ .
  - B.**  $m$ ,  $l$  và  $g$ .
  - C.**  $m$  là  $l$ .
  - D.**  $l$  và  $g$ .
- Chu kỳ con lắc đơn phụ thuộc vào  $l$  và  $g$ .

**Đáp án D**

**Câu 376:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ  $0,5\pi \text{ s}$  và biên độ  $2 \text{ cm}$ . Tính vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng.

- Vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng  $v = \pm\omega A = \pm 8 \text{ cm/s}$ .

**Câu 377:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có vật nặng khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ , đang dao động điều hòa. Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng là  $31,4 \text{ cm/s}$  và gia tốc cực đại của vật là  $4 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tính độ cứng của lò xo.

- Ta có  $\begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A \\ v_{\max} = \omega A \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{40}{\pi} \text{ rad/s}$ .
- Độ cứng của lò xo  $k = m\omega^2 = 16 \text{ N/m}$ .

**Câu 378:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một con lắc đơn dao động điều hòa theo phương trình  $s = 10\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$  ( $t$  được tính bằng s). Tính thời gian ngắn nhất kể từ lúc bắt đầu dao động cho đến khi con lắc có li độ cực đại.

- Ban đầu con lắc đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương, sau khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,5 \text{ s}$  vật sẽ đến biên dương (li độ cực đại).

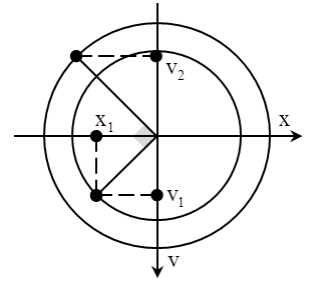
**Câu 379:** (THPT Hàn Thuyên HCM) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\sin(\pi t + \alpha) \text{ cm}$  và  $x_2 = 4\sqrt{2}\cos(\pi t) \text{ cm}$ . Tìm  $\alpha$  để biên độ dao động tổng hợp có giá trị nhỏ nhất.

- Để biên độ dao động tổng hợp là nhỏ nhất thì hai dao động phải ngược pha nhau  $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi \Rightarrow \Delta\varphi_{\min} = \pi$ .

**Câu 380:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Hai chất điểm M và N dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song và coi như ở sát với nhau và coi như cùng gốc tọa độ O. Phương trình dao động của chúng lần lượt là  $x_1 = A_1\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$  và  $x_2 = A_2\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ . Biết rằng  $\frac{x_1^2}{36} + \frac{x_2^2}{64} = 1$ . Tại thời điểm  $t$  nào đó, chất điểm M có li độ  $x_1 = -3\sqrt{2} \text{ cm}$  và vận tốc  $v_1 = 60\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . Khi đó vận tốc tương đối giữa hai chất điểm có độ lớn bằng:

- A.**  $v_2 = 20\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .
- B.**  $v_2 = 53,7 \text{ cm/s}$ .
- C.**  $v_2 = 233,4 \text{ cm/s}$ .
- D.**  $v_2 = 140\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .

- Hai dao động vuông pha  $\frac{x_1^2}{A_1^2} + \frac{x_2^2}{A_2^2} = 1$ , so sánh với  $\frac{x_1^2}{36} + \frac{x_2^2}{64} = 1 \Rightarrow \begin{cases} A_1 = 6 \\ A_2 = 8 \end{cases} \text{ cm}$
- Tại thời điểm  $t$ , dao động thứ nhất có li độ  $x_1$  và vận tốc  $v_1$ , dao động thứ hai chậm pha hơn dao động thứ nhất một góc  $0,5\pi$ . Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn.



- Từ hình vẽ ta thấy rằng  $v_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2} \omega A_2 = -\frac{4}{3} v_1 = -80\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .
- Vận tốc tương đối giữa hai dao động  $v_{td} = v_1 - v_2 = 140\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .

### Đáp án D

**Câu 381:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Vật có khối lượng  $m = 160 \text{ g}$  được gắn vào phía trên lò xo có độ cứng  $k = 64 \text{ N/m}$  đặt thẳng đứng, đầu dưới của lò xo cố định. Giả sử vật dao động điều hòa dọc theo phương thẳng đứng dọc theo trục lò xo ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Từ vị trí cân bằng, ấn vật xuống theo phương thẳng đứng một đoạn  $2,5 \text{ cm}$  và buông nhẹ. Lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất tác dụng lên giá đỡ là:

- A.** 1,760 N; 1,44 N.      **B.** 3,2 N; 1,6 N.      **C.** 3,2 N; 0 N.      **D.** 1,6 N; 0 N.

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm}$ .
- Từ vị trí cân bằng, ấn vật xuống dưới  $2,5 \text{ cm}$  rồi buông nhẹ  $\rightarrow$  vật sẽ dao động với biên độ  $A = 2,5 \text{ cm}$ .
- Lực đàn hồi lớn nhất tác dụng lên giá đỡ khi vật ở biên dưới  $F_{\max} = k(\Delta l_0 + A) = 3,2 \text{ N}$ .
- Lực đàn hồi nhỏ nhất tác dụng lên giá đỡ khi vật ở vị trí biên trên, tại vị trí này lò xo không biến dạng  $\rightarrow F_{\min} = 0$ ,

### Đáp án C

**Câu 382:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một con lắc đơn dao động với chu kỳ  $T_0$  trong chân không. Tại nơi đó, đưa con lắc ra ngoài không khí ở cùng nhiệt độ thì chu kỳ của con lắc là  $T$ . Biết  $T$  khác  $T_0$  chỉ do lực đẩy Acimet của không khí. Gọi tỷ số khối lượng riêng của không khí và khối lượng riêng của chất làm vật nặng là  $\varepsilon$ . Mối liên hệ giữa  $T$  và  $T_0$  là:

- A.**  $T = \frac{T_0}{\sqrt{1+\varepsilon}}$ .      **B.**  $T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ .      **C.**  $T_0 = \frac{T}{\sqrt{1+\varepsilon}}$ .      **D.**  $T_0 = \frac{T_0}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ .

• Ta có 
$$\begin{cases} T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{g-a}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{a}{g}}}$$

• Với  $a = \frac{F}{m} = \frac{\rho_{kk} V g}{\rho_v V} = \varepsilon g \Rightarrow T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ .

### Đáp án B

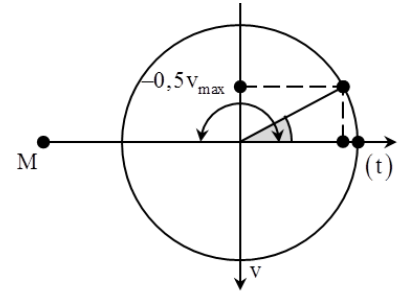
**Câu 383:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hòa dọc theo một đường thẳng. Một điểm  $M$  nằm cố định trên đường thẳng đó, phía ngoài khoảng chuyển động của vật. Tại thời điểm  $t$  thì vật xa  $M$  nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là  $\Delta t$  vật gần  $M$  nhất. Độ lớn vận tốc của vật bằng nửa tốc độ cực đại vào thời điểm gần nhất là:

- A.**  $t + \frac{\Delta t}{6}$ .      **B.**  $t + \frac{2\Delta t}{3}$ .      **C.**  $t + \frac{\Delta t}{4}$ .      **D.**  $t + \frac{\Delta t}{3}$ .

▪ Tại thời điểm  $t$  vật ở xa M nhất tương ứng với vật đang ở biên dương.  
Sau  $\Delta t$  nhỏ nhất vật lại gần M nhất tương ứng với vị trí biên âm  
 $\rightarrow \Delta t = 0,5T$ .

▪ Vị trí vận tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn cực đại ứng với vị trí M trên hình vẽ.

▪ Ta dễ dàng xác định được  $t' = t + \frac{\Delta t}{6}$ .



### Đáp án A

**Câu 384:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Con lắc đơn có quả cầu tích điện âm dao động điều hòa trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường có phương thẳng đứng, độ lớn lực điện bằng một nửa trọng lực. Khi lực điện hướng lên thì chu kỳ dao động của con lắc là  $T_1$ . Khi lực điện hướng xuống dưới thì chu kỳ dao động của con lắc là:

**A.**  $T_2 = \frac{T_1}{\sqrt{3}}$ .      **B.**  $T_2 = \frac{T_1}{\sqrt{2}}$ .      **C.**  $T_2 = T_1\sqrt{3}$ .      **D.**  $T_2 = T_1 + \sqrt{3}$ .

▪ Khi lực điện hướng xuống  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}} = \frac{2\pi}{\sqrt{1,5}} \sqrt{\frac{l}{g}}$ .

▪ Khi lực điện hướng lên  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} = \frac{2\pi}{\sqrt{0,5}} \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{\sqrt{3}}$ .

### Đáp án A

**Câu 385:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hòa với tần số  $f$  biên độ  $A$ . Thời gian vật đi được quãng đường có độ dài bằng  $2A$  là:

**A.**  $\frac{1}{3f}$ .      **B.**  $\frac{1}{4f}$ .      **C.**  $\frac{1}{12f}$ .      **D.**  $\frac{1}{2f}$ .

▪ Thời gian vật đi được quãng đường  $2A$  là  $\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f}$ .

### Đáp án D

**Câu 386:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , gốc  $O$  là vị trí cân bằng. Trong khoảng thời gian  $2s$ , chất điểm thực hiện được 5 dao động toàn phần và trong  $1s$  chất điểm đi được quãng đường  $40cm$ . Tại thời điểm ban đầu vật có li độ  $-2\sqrt{3}cm$  và đang chuyển động chậm dần. Phương trình dao động của vật là:

**A.**  $x = 4\sqrt{3}\cos\left(2,5\pi t - \frac{\pi}{6}\right)cm$ .      **B.**  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)cm$ .

**C.**  $x = 4\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right)cm$ .      **D.**  $x = 4\sqrt{3}\cos\left(2,5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)cm$ .

▪ Chu kì dao động  $T = \frac{\Delta t}{N} = 0,4 \Rightarrow \omega = 5\pi rad/s$ .

▪ Quãng đường vật đi được trong  $\Delta t = 1 = 2,5T$  là  $S = 10A \rightarrow A = 4cm$ .

▪ Ban đầu chất điểm đi qua vị trí  $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}A = -2\sqrt{3}$  và đang chuyển động theo chiều âm (chậm dần)

$\varphi_0 = \frac{5\pi}{6}$ .

▪ Vậy  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)cm$ .

### Đáp án B

**Câu 387:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Phát biểu nào sau đây là sai: Cơ năng của dao động điều hòa bằng

**A.** thế năng của vật ở vị trí biên.

**B.** tổng động năng và thế năng ở thời điểm bất kỳ.

**C.** động năng vào thời điểm ban đầu.

**D.** động năng của vật khi nó qua vị trí cân bằng.

▪ Cơ năng của vật bằng động năng khi vật đi qua vị trí cân bằng  $\rightarrow$  C sai.

**Đáp án C**

**Câu 388:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  gắn với vật nhỏ khối lượng 400 g. Kéo vật lệch ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 8 cm dọc theo trục lò xo rồi thả nhẹ, vật dao động điều hòa với chu kỳ 1 s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Năng lượng dao động của con lắc bằng:

**A.** 51,2 mJ.

**B.** 10,24 J.

**C.** 102,4 mJ.

**D.** 5,12 J.

▪ Năng lượng dao động  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 A^2 = 51,2 \text{ mJ}$ .

**Đáp án A**

**Câu 389:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ  $A$  và lệch pha nhau một góc  $60^\circ$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là:

**A.**  $A$ .

**B.**  $2A$ .

**C.**  $A\sqrt{3}$ .

**D.** 0.

▪ Biên độ dao động tổng hợp:  $A_+ = \sqrt{A^2 + A^2 + 2AA\cos 60^\circ} = A\sqrt{3}$ .

**Đáp án C**

**Câu 390:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Con lắc dao động điều hòa với tần số bằng:

**A.**  $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**B.**  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**C.**  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**D.**  $\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

▪ Tần số dao động của con lắc lò xo  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Đáp án C**

**Câu 391:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một chất điểm dao động điều hòa có li độ phụ thuộc vào thời gian theo hàm cosin như hình vẽ. Chất điểm có biên độ bằng:

**A.** 4 cm.

**B.** 8 cm.

**C.** -4 cm.

**D.** -8 cm.

▪ Biên độ dao động của chất điểm  $A = 4 \text{ cm}$ .

**Đáp án A**

**Câu 392:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương. Biết  $x_1 = 4\cos\left(5t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$  và phương trình dao động tổng hợp  $x = 3\cos\left(5t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Phương trình dao động  $x_2$  là:

**A.**  $x_2 = 7\cos\left(5t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .

**B.**  $x_2 = \cos\left(5t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ .

**C.**  $x_2 = \cos\left(5t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .

**D.**  $x_2 = \cos\left(5t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .

▪ Ta có  $x_2 = x - x_1 = \cos\left(5t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$ .

**Đáp án D**

**Câu 393:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc lò xo treo thẳng đứng, từ vị trí cân bằng kéo vật xuống theo phương thẳng đứng một đoạn rồi thả tự do cho con lắc dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Thời gian kể từ lúc thả đến lúc vật qua vị trí cân bằng lần thứ ba là:

- A.  $\frac{3T}{2}$ .      B.  $\frac{3T}{4}$ .      C.  $\frac{5T}{4}$ .      D.  $\frac{5T}{2}$ .

▪ Ban đầu vật ở vị trí biên  $\rightarrow$  vật đến vị trí cân bằng lần đầu sau khoảng thời gian  $\frac{T}{4}$ . Vật sẽ mất thêm đúng một chu kỳ nữa để đi qua vị trí này hai lần tiếp theo, vậy tổng thời gian là  $\Delta t = \frac{5T}{4}$ .

**Đáp án C**

**Câu 394:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Dao động cưỡng bức có biên độ càng lớn khi:

- A. tần số dao động cưỡng bức càng lớn.  
 B. tần số ngoại lực càng gần tần số riêng của hệ.  
 C. biên độ dao động cưỡng bức càng lớn.  
 D. biên độ lực cưỡng bức bằng biên độ dao động riêng.

▪ Dao động cưỡng bức có biên độ càng lớn khi tần số của ngoại lực cưỡng bức càng gần với tần số dao động riêng của hệ.

**Đáp án B**

**Câu 395:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là  $m$  dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A \cos 2\omega t$ . Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Động năng cực đại của con lắc là:

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

▪ Động năng cực đại của con lắc  $E = 0,5m(2\omega)^2 A^2 = 2m \omega^2 A^2$ .

**Đáp án D**

**Câu 396:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai dao động có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \sin(2\pi t + 0,15\pi)$  và  $x_2 = A_2 \sin(2\pi t + 0,27\pi)$ . Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng:

- A.  $0,42\pi$ .      B.  $0,21\pi$ .      C.  $0,62\pi$ .      D.  $0,38\pi$ .

▪ Biến đổi về cos:  $\begin{cases} x_1 = A_1 \cos(2\pi t - 0,35\pi) \\ x_2 = A_2 \cos(2\pi t + 0,27\pi) \end{cases} \Rightarrow \Delta\varphi = 0,62\pi$ .

**Đáp án C**

**Câu 397:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc đơn gồm vật có khối lượng  $m$ , chiều dài dây treo  $l = 2,56$  m, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8596$  m/s<sup>2</sup>. Lấy  $\pi = 3,14$ . Chu kỳ dao động của con lắc bằng:

- A. 2,0 s.      B. 1,5 s.      C. 1,6 s.      D. 3,2 s.

▪ Chu kỳ dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 3,2$  s.

**Đáp án D**

**Câu 398:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc đơn dao động tuần hoàn với biên độ góc  $\alpha_0 = 75^\circ$ , chiều dài dây treo con lắc là 1m, lấy  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>. Tốc độ của con lắc khi đi qua vị trí có li độ góc  $\alpha_0 = 35^\circ$  bằng:

- A. 10,98 m/s.      B. 1,82 m/s.      C. 2,28 m/s.      D. 3,31 m/s.

▪ Tốc độ của con lắc  $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} = 3,31$  m/s.

**Đáp án D**

**Câu 399:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa trong thang máy đứng yên có chu kì  $T = 1,5$  s. Cho thang máy chuyển động xuống nhanh dần đều với gia tốc  $a = \frac{g}{5}$  thì chu kì con lắc khi đó bằng:

- A. 2,43 s.                      B. 1,21 s.                      C. 1,68 s.                      D. 1,50 s.

• Ta có: 
$$\begin{cases} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g-a}} \end{cases} \Rightarrow T = T_0\sqrt{\frac{g}{g-a}} = 1,68 \text{ s.}$$

**Đáp án C**

**Câu 400:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ là  $A$ . Khi động năng của vật bằng hai lần thế năng của lò xo thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn bằng:

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

• Ta có: 
$$\begin{cases} E_t + E_d = E \\ E_d = 2E_t \end{cases} \Rightarrow 3E_t = E \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}A.$$

**Đáp án B**

**Câu 401:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = (2 + \sqrt{3}) \cos \frac{2\pi}{T} t$  cm. Quãng đường nhỏ nhất vật đi được trong khoảng thời gian  $\frac{T}{6}$  bằng:

- A. 3,73 cm.                      B. 1,00 cm.                      C. 6,46 cm.                      D. 1,86 cm.

• Quãng đường nhỏ nhất vật đi được  $S_{\min} = 2A \left[ 1 - \cos \left( \frac{\omega \Delta t}{2} \right) \right] = 1 \text{ cm.}$

**Đáp án B**

**Câu 402:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên cùng một trục tọa độ  $Ox$  với phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos \omega t$  và  $x_2 = 2A_1 \cos(\omega t + \pi)$ , tại thời điểm  $t$  ta có:

- A.  $4x_1^2 + x_2^2 = 4A_1^2$                       B.  $2x_1 = x_2$ .                      C.  $2x_1 = -x_2$ .                      D.  $x_1 = -x_2$ .

• Với hai dao động ngược pha ta luôn có  $\frac{x_1}{x_2} = -\frac{A_1}{A_2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow 2x_1 = -x_2$ .

**Đáp án C**

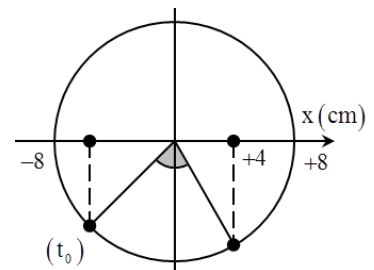
**Câu 403:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa theo trục thẳng đứng, chiều dương hướng lên. Phương trình dao động của con lắc là  $x = 8 \cos \left( 5\pi t - \frac{3\pi}{4} \right)$  cm. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 = 10$ . Lực đàn hồi của lò xo triệt tiêu lần thứ nhất vào thời điểm:

- A.  $\frac{13}{60}$  s.                      B.  $\frac{1}{12}$  s.                      C.  $\frac{1}{60}$  s.                      D.  $\frac{7}{60}$  s.

• Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 4 \text{ cm.}$

• Lực đàn hồi của lò xo sẽ triệt tiêu tại vị trí lò xo không biến dạng, ứng với vị trí có li độ  $x = +4 \text{ cm.}$

• Từ hình vẽ ta có:  $\Delta t = \frac{45+30}{360} T = \frac{1}{12} \text{ s}$



**Đáp án B**

**Câu 404:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là  $99 \pm 1 \text{ cm}$ , chu kì dao động nhỏ của nó là  $2,00 \pm 0,01 \text{ s}$ . Lấy  $\pi^2 = 9,87$  và bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là:

**A.**  $9,7 \pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .

**B.**  $9,7 \pm 0,2 \text{ m/s}^2$ .

**C.**  $9,8 \pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .

**D.**  $9,8 \pm 0,2 \text{ m/s}^2$ .

• Ta có  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l$ .

• Giá trị trung bình của  $g$ :  $\bar{g} = \left(\frac{2\pi}{\bar{T}}\right)^2 \bar{l} = 9,7713 \text{ m/s}^2$ .

• Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta g = \bar{g} \left(2 \frac{\Delta t}{\bar{T}} + \frac{\Delta l}{\bar{l}}\right) = 0,1964 \text{ m/s}^2$ .

• Viết kết quả  $g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,8 \pm 0,2 \text{ m/s}^2$ .

### Đáp án D

**Câu 405:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai vật dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Gọi  $x_+ = x_1 + x_2$  và  $x_- = x_1 - x_2$ . Biết rằng biên độ dao động của  $x_+$  gấp 3 lần biên độ dao động của  $x_-$ . Độ lệch pha cực đại giữa  $x_1$  và  $x_2$  gần với **giá trị nào nhất** sau đây?

**A.**  $50^\circ$ .

**B.**  $40^\circ$ .

**C.**  $30^\circ$ .

**D.**  $60^\circ$ .

• Ta có: 
$$\begin{cases} A_+ = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi} \\ A_- = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi} \end{cases}$$

• Từ giả thuyết bài toán:  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi} = 3A_- = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi}$

• Biến đổi toán học ta thu được:  $\cos \Delta \varphi = 0,4 \frac{A_1^2 + A_2^2}{A_1A_2}$  mặc khác  $A_1^2 + A_2^2 \geq 2A_1A_2$ .

$(\cos \Delta \varphi)_{\max} = 0,8 \Leftrightarrow \Delta \varphi_{\max} = 36,86^\circ$ .

### Đáp án B

**Câu 406:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một lò xo nhẹ có chiều dài tự nhiên  $l_0$ , độ cứng  $k_0 = 16 \text{ N/m}$ , được cắt thành hai lò xo có chiều dài lần lượt là  $l_1 = 0,8l_0$ , và  $l_2 = 0,2l_0$ . Mỗi lò xo sau khi cắt được gắn với vật có cùng khối lượng  $0,5 \text{ kg}$ . Cho hai con lắc lò xo mắc vào hai mặt tường đối diện nhau và cùng đặt trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang (các lò xo đồng trục). Khi hai lò xo chưa biến dạng thì khoảng cách hai vật là  $12 \text{ cm}$ . Lúc đầu, giữ các vật để cho các lò xo đều bị nén đồng thời thả nhẹ để hai vật dao động cùng thế năng cực đại là  $0,1 \text{ J}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Kể từ lúc thả vật, sau khoảng thời gian ngắn nhất là  $\Delta t$  thì khoảng cách giữa hai vật nhỏ nhất là  $d$ . Giá trị của  $\Delta t$  và  $d$  lần lượt là:

**A.**  $\frac{1}{10} \text{ s}; 7,5 \text{ cm}$ .

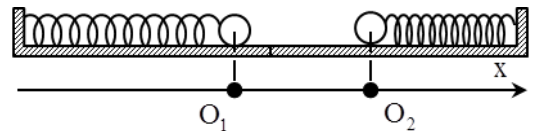
**B.**  $\frac{1}{3} \text{ s}; 4,5 \text{ cm}$ .

**C.**  $\frac{1}{3} \text{ s}; 7,5 \text{ cm}$ .

**D.**  $\frac{1}{10} \text{ s}; 4,5 \text{ cm}$ .

• Độ cứng của các lò xo sau khi cắt

$$\begin{cases} k_1 = \frac{1}{0,8} k_0 = 20 \\ k_2 = \frac{1}{0,2} k_0 = 80 \end{cases} \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1$$



• Biên độ dao động của các vật  $A = \sqrt{\frac{2E}{k}} \Leftrightarrow \begin{cases} A_1 = 10 \text{ cm} \\ A_2 = 5 \text{ cm} \end{cases}$

• Với hệ trục tọa độ như hình vẽ (gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật thứ nhất), phương trình dao động của các vật là 
$$\begin{cases} x_1 = 10 \cos(\omega t + \pi) \\ x_2 = 12 + 5 \cos(2\omega t) \end{cases} \Rightarrow d = x_2 - x_1 = \underbrace{10 \cos^2(\omega t)}_{x^2} + \underbrace{10 \cos(\omega t)}_x + 7$$

$d$  nhỏ nhất khi  $x = \cos(\omega t) = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow d_{\min} = 4,5 \text{ cm}$ .

• Mặc khác  $x = \cos(\omega t) = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow \cos\left(\sqrt{\frac{k_1}{m}} t\right) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow 2\pi t = \pm \frac{2\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow t_{\min} = \frac{1}{3} \text{ s}$ .

### Đáp án B



**Câu 407:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Vật dao động tắt dần có:

- A.** biên độ luôn giảm dần theo thời gian. **B.** động năng luôn giảm dần theo thời gian.  
**C.** li độ luôn giảm dần theo thời gian. **D.** tốc độ luôn giảm dần theo thời gian.
- Vật dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Đáp án A**

**Câu 408:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Xét dao động điều hòa của con lắc đơn tại một điểm trên mặt đất. Khi con lắc đơn đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì

- A.** độ lớn li độ tăng. **B.** tốc độ giảm.  
**C.** độ lớn lực phục hồi giảm. **D.** thế năng tăng.
- Khi con lắc đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì độ lớn của lực phục hồi giảm.

**Đáp án C**

**Câu 409:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Hai dao động điều hòa có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$  cm và  $x_2 = -A_2 \cos(\omega t)$  cm. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A.** Hai dao động ngược pha. **B.** hai dao động vuông pha.  
**C.** Hai dao động cùng pha. **D.** Hai dao động lệch pha nhau một góc  $0,25\pi$ .
- Hai dao động này ngược pha nhau.

**Đáp án A**

**Câu 410:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một chất điểm có khối lượng  $m$ , dao động điều hòa với biên độ  $A$  và tần số góc  $\omega$ . Cơ năng dao động của chất điểm là:

- A.**  $\frac{1}{4} m\omega^2 A^2$ . **B.**  $m\omega^2 A^2$ . **C.**  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ . **D.**  $\frac{1}{3} m\omega^2 A^2$ .
- Cơ năng của dao động được xác định bằng biểu thức  $E = 0,5m\omega^2 A^2$ .

**Đáp án C**

**Câu 411:** (THPT Ứng Hòa lần 1) 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  $x_1 = A_1 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm và  $x_2 = A_2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Biên độ dao động của vật là:

- A.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ . **B.**  $|A_1 - A_2|$ . **C.**  $A_1 + A_2$ . **D.**  $\frac{A_1 + A_2}{2}$ .
- Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

**Đáp án A**

**Câu 412:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(10\pi t + 0,5\pi)$  (t tính bằng s). Tần số dao động của vật là:

- A.** 10 Hz. **B.**  $10\pi$  Hz. **C.**  $5\pi$  Hz. **D.** 5 Hz.
- Tần số dao động của vật là  $f = 5$  Hz.

**Đáp án D**

**Câu 413:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số góc dao động của con lắc là

- A.**  $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ . **B.**  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ . **C.**  $\sqrt{\frac{l}{g}}$ . **D.**  $\sqrt{\frac{g}{l}}$ .

- Tần số góc dao động của con lắc đơn  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Đáp án C**

**Câu 414:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A. Quãng đường mà chất điểm đi được trong một chu kì là

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

- Quãng đường mà chất điểm đi được trong một chu kì là 4A.

**Đáp án B**

**Câu 415:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Nếu biên độ dao động của con lắc tăng lên gấp đôi thì tần số dao động của con lắc:

- A.** giảm 2 lần.                      **B.** không đổi.                      **C.** tăng 2 lần.                      **D.** tăng  $\sqrt{2}$  lần.

- Tần số dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ, do vậy khi tăng biên độ lên gấp đôi thì tần số dao động của con lắc vẫn không đổi.

**Đáp án B**

**Câu 416:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Tại một nơi chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với:

- A.** căn bậc hai chiều dài con lắc.                      **B.** gia tốc trọng trường.  
**C.** căn bậc hai gia tốc trọng trường.                      **D.** chiều dài con lắc.

- Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với căn bậc hai chiều dài con lắc.

**Đáp án A**

**Câu 417:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Dao động cưỡng bức có tần số:

- A.** nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.                      **B.** bằng tần số của lực cưỡng bức.  
**C.** lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.                      **D.** bằng tần số dao động riêng của hệ.

- Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số dao động của lực cưỡng bức.

**Đáp án B**

**Câu 418:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động điều hòa với tần số 0,5 Hz. Lấy  $\pi = 3,14$ .

Gia tốc trọng trường tại nơi treo con lắc là:

- A.** 9,78 m/s<sup>2</sup>.                      **B.** 10 m/s<sup>2</sup>.                      **C.** 9,86 m/s<sup>2</sup>.                      **D.** 9,80 m/s<sup>2</sup>.

- Ta có  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow g = 9,86 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án C**

**Câu 419:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4 cm. Kích thích cho vật nặng của con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 3 cm. Độ giãn cực đại của lò xo khi vật dao động là:

- A.** 6 cm.                      **B.** 5 cm.                      **C.** 7 cm.                      **D.** 8 cm.

- Độ giãn cực đại của lò xo  $\Delta l_{\max} = \Delta l_0 + A = 7 \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

**Câu 420:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Khoảng thời gian giữa hai thời điểm liên tiếp động năng bằng thế năng là 0,2 s. Chu kì dao động của con lắc là:

A. 0,2 s.

B. 0,6 s.

C. 0,4 s.

D. 0,8 s.

- Khoảng thời gian giữa hai lần động năng bằng thế năng là  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,2 \Rightarrow T = 0,8$  s.

**Đáp án D**

**Câu 421:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + 0,5\pi)$ . Mốc thời gian được chọn là lúc chất điểm:

A. qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

B. qua li độ 0,5A theo chiều dương.

C. qua li độ 0,5A theo chiều âm.

D. qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

- Mốc thời gian được chọn là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

**Đáp án D**

**Câu 422:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng m và lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng 40 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số  $\omega_F$ . Biết biên độ dao động của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi  $\omega_F$  thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi  $\omega_F = 10$  rad/s thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại. Khối lượng m của viên bi bằng:

A. 120 g.

B. 400 g.

C. 40 g.

D. 10 g.

- Viên bi dao động với biên độ cực đại khi xảy ra cộng hưởng  $\omega = \omega_F \rightarrow m = \frac{k}{\omega^2} = 400$  g.

**Đáp án B**

**Câu 423:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Li độ và vận tốc của một vật dao động điều hòa phụ thuộc vào thời gian theo phương trình lần lượt là  $x = A\cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi_2)$ . Hệ thức liên hệ giữa  $\varphi_1$  và  $\varphi_2$  là:

A.  $\varphi_2 = \varphi_1 + \pi$ .

B.  $\varphi_2 = \varphi_1 - \pi$ .

C.  $\varphi_2 = \varphi_1 + 0,5\pi$ .

D.  $\varphi_2 = \varphi_1 - 0,5\pi$ .

- Vận tốc biến thiên sớm pha hơn so với li độ một góc  $0,5\pi \rightarrow \varphi_2 - \varphi_1 = 0,5\pi$ .

**Đáp án C**

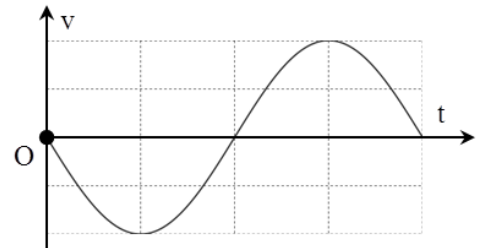
**Câu 424:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Vận tốc của một vật dao động điều hòa phụ thuộc vào thời gian theo đồ thị như hình vẽ. Mốc thời gian được chọn là lúc chất điểm

A. qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

B. qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

C. ở biên âm.

D. ở biên dương.



- Gốc thời gian được chọn là lúc vận tốc của vật bằng 0 và chuyển động theo chiều âm  $\rightarrow$  vật đang ở biên dương.

**Đáp án D**

**Câu 425:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>. Biết khối lượng của quả nặng m = 500 g, sức căng dây treo khi con lắc ở vị trí biên là 1,96 N. Lực căng dây treo khi con lắc đi qua vị trí cân bằng là:

A. 4,9 N.

B. 10,78 N.

C. 2,94 N.

D. 12,74 N.

- Lực căng dây tại biên và lực căng dây tại vị trí cân bằng tương ứng với lực căng dây cực tiểu và cực đại.

▪ Ta có 
$$\begin{cases} T_{\min} = mg\cos\alpha_0 \\ T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0) \end{cases} \Rightarrow T_{\max} = 10,78 \text{ N.}$$

**Đáp án B**

**Câu 426:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 4 N/cm và vật nặng có khối lượng 1 kg. Hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn là 0,04. Lúc đầu đưa vật tới vị trí cách vị trí cân bằng 4 cm rồi buông nhẹ. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất vật đạt được khi dao động là:

- A. 80 cm/s.                      B. 78 cm/s.                      C. 60 cm/s.                      D. 76 cm/s.

- Tốc độ lớn nhất mà vật đạt được  $v_{\max} = \omega \left( \Delta l - \frac{\mu mg}{k} \right) = 78 \text{ cm/s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 427:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài 20 cm dao động với biên độ góc  $6^\circ$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ góc  $3^\circ$  theo chiều âm. Phương trình dao động của con lắc là:

- A.  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos \left( 7t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}$ .                      B.  $\alpha = \frac{\pi}{60} \cos \left( 7t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}$ .  
C.  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos \left( 7t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}$ .                      D.  $\alpha = \frac{\pi}{60} \cos \left( 7t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}$ .

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = 7 \text{ rad/s}$ .  
▪ Góc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ  $\alpha = 3^\circ = 0,5\alpha_0$  theo chiều âm  $\Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{3}$ .  
▪ Vậy phương trình dao động của vật là  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos \left( 7t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}$

**Đáp án C**

**Câu 428:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một con lắc đơn dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm 1%. Phần năng lượng của con lắc mất đi sau một dao động toàn phần là:

- A. 1,5%.                      B. 2%.                      C. 3%.                      D. 1%.

- Phần năng lượng mà con lắc mất đi

$$\frac{\Delta E}{E} = \frac{E_0 - E_1}{E_0} = 1 - \left( \frac{A_1}{A_0} \right)^2 = 1 - \left( \frac{A_0 - \Delta A}{A_0} \right)^2 = 1 - \left( 1 - \frac{\Delta A}{A} \right)^2 = 0,0199.$$

**Đáp án B**

**Câu 429:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 8 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất chất điểm đi từ li độ 4 cm đến li độ  $-4 \text{ cm}$  là 0,1 s. Quãng đường lớn nhất mà chất điểm đi được trong 1 s là:

- A. 80 cm.                      B. 32 cm.                      C. 48 cm.                      D. 56 cm.

- Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ +4 cm đến vị trí có li độ -4 cm là

$$\Delta t = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 0,6 \text{ s}.$$

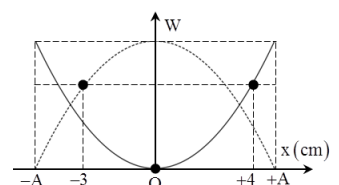
- Quãng đường lớn nhất vật đi được trong 1 s là:

$$S_{\max} = S_T - S_{T/2} + S_{\Delta t=0,1} = 4A + 2A + 2A \sin \left( \frac{\omega \Delta t}{2} \right) = 7A = 56 \text{ cm}.$$

**Đáp án D**

**Câu 430:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Động năng và thế năng của một vật dao động điều hòa phụ thuộc vào li độ theo đồ thị như hình vẽ. Biên độ dao động của vật là:

- A. 6 cm.                      B. 7 cm.  
C. 5 cm.                      D. 6,5 cm.



- Ta thấy động năng của vật bằng thế năng ứng với các vị trí li độ lần lượt là  $\begin{cases} x_d = -3 \\ x_t = 4 \end{cases}$  cm.  $E_d = E_t \Leftrightarrow A^2 - x_d^2 = x_t^2 \Leftrightarrow A^2 = x_d^2 + x_t^2 \Leftrightarrow A = \sqrt{x_d^2 + x_t^2} = 5$  cm.

**Đáp án C**

**Câu 431:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ tích điện  $q$  và sợi dây không co giãn, không dẫn điện. Khi chưa có điện trường con lắc dao động điều hòa với chu kỳ 2 s. Sau đó treo con lắc vào điện trường đều, có phương thẳng đứng thì con lắc dao động điều hòa với chu kỳ 4 s. Khi treo con lắc trong điện trường có cường độ điện trường như trên và có phương ngang thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc bằng:

- A.** 2,15 s.      **B.** 1,87 s.      **C.** 0,58 s.      **D.** 1,79 s.

▪ Chu kỳ của con lắc khi có điện trường thẳng đứng tăng  $\rightarrow$  gia tốc mà lực điện gây ra thêm cho quả cầu có chiều thẳng đứng hướng lên trên. Ta có:

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g-a}} \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{T'}{T}\right)^2 = \frac{g}{g-a} \Leftrightarrow 4 = \frac{g}{g-a} \Rightarrow a = 0,75 \text{ g.}$$

- Chu kỳ dao động của con lắc khi điện trường nằm ngang:  $T'' = \sqrt{\frac{g}{g^2+a^2}} T = 1,79 \text{ s.}$

**Đáp án D**

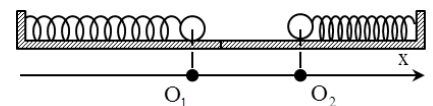
**Câu 432:** (THPT Ứng Hòa lần 1) Một lò xo nhẹ có chiều dài tự nhiên  $l_0$ , độ cứng  $k_0 = 16 \text{ N/m}$ , được cắt thành hai lò xo có chiều dài lần lượt là  $l_1 = 0,8l_0$ , và  $l_2 = 0,2l_0$ . Mỗi lò xo sau khi cắt được gắn với vật có cùng khối lượng 0,5 kg. Cho hai con lắc lò xo mắc vào hai mặt tường đối diện nhau và cùng đặt trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang (các lò xo đều đồng trục). Khi hai lò xo chưa biến dạng thì khoảng cách hai vật là 12 cm. Lúc đầu, giữ các vật để cho các lò xo đều bị nén đồng thời thả nhẹ để hai vật dao động cùng thế năng cực đại là 0,1 J. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Kể từ lúc thả vật, sau khoảng thời gian ngắn nhất là  $\Delta t$  thì khoảng cách giữa hai vật nhỏ nhất là  $d$ . Giá trị của  $\Delta t$  và  $d$  lần lượt là:

- A.**  $\frac{1}{10}$  s; 7,5 cm.      **B.** 3 s; 4,5 cm.      **C.**  $\frac{1}{3}$  s; 7,5 cm.      **D.**  $\frac{1}{10}$  s; 4,5 cm.

- Độ cứng của các lò xo sau khi cắt  $\begin{cases} k_1 = \frac{1}{0,8} k_0 = 20 \\ k_2 = \frac{1}{0,2} k_0 = 80 \end{cases} \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1.$

- Biên độ dao động của các vật  $A = \sqrt{\frac{2E}{k}} \Rightarrow \begin{cases} A_1 = 10 \text{ cm} \\ A_2 = 5 \text{ cm} \end{cases}$

▪ Với hệ trục tọa độ như hình vẽ (gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật thứ nhất), phương trình dao động của các vật là



$$\begin{cases} x_1 = 10 \cos(\omega t + \pi) \\ x_2 = 12 + 5 \cos(2\omega t) \end{cases} \Rightarrow d = x_2 - x_1 = 10 \frac{\cos^2(\omega t)}{x^2} + 10 \frac{\cos(\omega t)}{x} + 7.$$

- $d$  nhỏ nhất khi  $x = \cos(\omega t) = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow d_{\min} = 4,5 \text{ cm.}$

- Mặc khác  $x = \cos(\omega t) = -\frac{b}{a} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \cos\left(\sqrt{\frac{k_1}{m}} t\right) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow 2\pi t = \pm \frac{2\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow t_{\min} = \frac{1}{3} \text{ s.}$

**Đáp án B**

**Câu 433:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc:

- A. tần số của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- B. biên độ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- C. lực ma sát của môi trường tác dụng lên vật.
- D. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

▪ Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào pha ban đầu của ngoại lực tác dụng lên vật.

**Đáp án D**

**Câu 434:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = -6\cos 2\pi t$  cm. Pha ban đầu của dao động là:

- A. 0 rad.
- B.  $\pi$  rad.
- C.  $2\pi$  rad.
- D.  $2\pi$  rad.

▪ Biến đổi lượng giác  $x = -6\cos(2\pi t) = 6\cos(2\pi t + \pi) \Rightarrow \varphi_0 = \pi$  rad.

**Đáp án B**

**Câu 435:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 4\cos(\omega t + \varphi)$  cm. Chọn gốc thời gian  $t = 0$  là lúc vật đi qua vị trí  $x = 2\sqrt{2}$  cm và đang chuyển động theo chiều dương. Giá trị của  $\varphi$  là:

- A.  $-\frac{3\pi}{4}$  rad.
- B.  $-\frac{\pi}{4}$  rad.
- C.  $\frac{\pi}{4}$  rad.
- D.  $\frac{3\pi}{4}$  rad.

▪ tại  $t = 0$  thì  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A = 2\sqrt{2}$  cm và chuyển động theo chiều dương  $\rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$ .

**Đáp án B**

**Câu 436:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $5^\circ$ . Khi vật qua vị trí cân bằng thì người ta giữ chặt điểm chính giữa của dây treo, sau đó vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ góc bao nhiêu?

- A.  $3,5^\circ$ .
- B.  $2,5^\circ$ .
- C.  $10^\circ$ .
- D.  $7,1^\circ$ .

▪ Việc giữ chặt điểm chính giữa không làm thay đổi cơ năng của vật, do vậy ta có:

$$E = E' \Leftrightarrow l\alpha_0^2 = 0,5l\alpha_0'^2 \Rightarrow \alpha_0' = \sqrt{2}\alpha_0 = 7,1^\circ.$$

**Đáp án D**

**Câu 437:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 44 cm, được treo vào trần một toa xe lửa. Con lắc bị kích thích dao động mỗi khi bánh của toa xe gặp chỗ nối của đường ray. Hỏi tàu chạy thẳng đều với tốc độ bằng bao nhiêu thì biên độ của con lắc lớn nhất. Cho biết chiều dài mỗi thanh ray là 25,52 m. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- A. 19,2 km/h.
- B. 69 km/h.
- C. 5932 m/s.
- D. 1,91 km/h.

▪ Để vật dao động với biên độ lớn nhất thì thời gian vật chuyển động hết mỗi thanh ray đúng bằng chu kỳ dao động riêng của con lắc (cộng hưởng)  $\frac{L}{v} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow v = 19,2 \text{ m/s} = 69 \text{ km/h}$ .

**Đáp án B**

**Câu 438:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Một học sinh dùng cân và đồng hồ đếm giây để đo động cứng của lò xo. Dùng cân để cân vật nặng khối lượng  $m = 100 \text{ g} \pm 2\%$ . Gắn vật vào lò xo và kích thích cho con lắc dao động rồi dùng đồng hồ đếm giây đo thời gian của một dao động và cho kết quả  $T = 2 \text{ s} \pm 1\%$ . Bỏ qua sai số của  $\pi$ . Sai số tương đối của phép đo là:

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

▪ Ta có  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$ .

- Sai số tương đối của phép đo  $\frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta m}{m} + 2 \frac{\Delta T}{T} \Rightarrow \varepsilon = 0,02 + 2,0,01 = 0,04$ .

**Đáp án D**

**Câu 439:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Một ngoại lực tuần hoàn  $F = 4,8\cos(2\pi ft)$  N (với  $f$  thay đổi được) cưỡng bức một con lắc lò xo (độ cứng lò xo  $k = 80$  N/m, khối lượng vật nặng  $m = 200$  g dao động. Khi  $f = f_0$  thì biên độ của con lắc lò xo đạt cực đại. Tần số  $f_0$  là:

- A.**  $\frac{\pi}{10}$  Hz.      **B.** 4,8 Hz.      **C.**  $\frac{1}{\sqrt{10\pi}}$  Hz.      **D.**  $\frac{10}{\pi}$  Hz.

- Biên độ dao động của con lắc cực đại khi xảy ra cộng hưởng  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{10}{\pi}$  Hz.

**Đáp án D**

**Câu 440:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Một con lắc đơn gồm một quả cầu nhỏ, khối lượng 100 g treo vào trần nhà bằng một sợi dây dài 1m, ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>. Bỏ qua mọi ma sát. Kéo vật nặng lệch một góc 30° rồi buông nhẹ. Tốc độ và lực căng dây tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng 10° là:

- A.** 1,620 m/s; 0,586 N.      **B.** 1,243 m/s; 1,243 N.      **C.** 1,526 m/s; 1,198 N.      **D.** 1,079 m/s; 0,616 N.

- Tốc độ và lực căng dây tại vị trí có góc lệch  $\alpha$ : 
$$\begin{cases} v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} = 1,52m \cdot s^{-1} \\ T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) = 1,198 N \end{cases}$$

**Đáp án C**

**Câu 441:** (THPT Nguyễn Khuyến lần 8) Vật có khối lượng  $m_1 = 9$  kg được nối với lò xo có độ cứng  $k = 100$  N/m, chiều dài tự nhiên  $l_0 = 40$  cm, nằm cân bằng trên mặt phẳng ngang nhẵn. Vật thứ hai có khối lượng  $m_2 = 7$  kg được ép sát vào vật một và đẩy cho lò xo nén một đoạn 20 cm. Sau khi được thả tự do, hai vật chuyển động sang phải. Tốc độ của vật thứ hai khi lò xo có chiều dài 41 cm là bao nhiêu?

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

Có thể chia chuyển động của hệ vật thành các giai đoạn sau:

**Giai đoạn 1: Hai vật cùng dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng (lò xo không biến dạng):**

- Biên độ của dao động  $A = 20$  cm.
- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1+m_2}} = 2,5$  rad/s.
- Tốc độ của hai vật khi đi qua vị trí cân bằng  $v_{\max} = \omega A = 50$  cm/s.

**Giai đoạn 2: Vật thứ hai tách ra khỏi vật thứ nhất tại vị trí cân bằng:**

- Sau khi tách khỏi vật thứ nhất, vật thứ hai chuyển động theo quán tính với vận tốc đúng bằng  $v_{\max} = \omega A = 50$  cm/s.

**Đáp án A**

**Câu 442:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Hai con lắc đơn có chiều dài  $l_1$  và  $l_2$  dao động nhỏ với chu kỳ  $T_1 = 0,6$  s,  $T_2 = 0,8$  s cùng được kéo lệch góc  $\alpha_0$  so với phương thẳng đứng và buông tay cho dao động. Sau thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì hai con lắc lại ở trạng thái này.

- A.** 2,5 s.      **B.** 2,4 s.      **C.** 4,8 s.      **D.** 2 s.

- Khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái này lập lại bằng bội chung nhỏ nhất của hai chu kỳ  $T = 2,4$  s.

**Đáp án B**



**Câu 443:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và có các biên độ thành phần lần lượt là 2 cm, 5 cm. Biên độ dao động tổng hợp là 3 cm. Chọn kết luận **đúng**?

- A.** Hai dao động thành phần ngược pha. **B.** Hai dao động thành phần lệch pha  $120^\circ$ .  
**C.** Hai dao động thành phần cùng pha. **D.** Hai dao động thành phần vuông pha.

▪ Áp dụng kết quả tổng hợp dao động:  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi \Rightarrow \cos \Delta \varphi = \frac{A^2 - A_1^2 - A_2^2}{2A_1A_2} \Rightarrow \Delta \varphi = \pi$

→ Vậy hai dao động này ngược pha nhau.

▪ Chú ý: Ta có thể thấy ngay rằng  $A = |A_1 - A_2| \rightarrow$  hai dao động ngược pha thay vì áp dụng trực tiếp công thức tính biên độ dao động tổng hợp.

**Đáp án A**

**Câu 444:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Lực phục hồi để tạo ra dao động của con lắc đơn là

- A.** thành phần của trọng lực vuông góc với dây treo.  
**B.** Hợp của trọng lực và lực căng của dây treo vật nặng.  
**C.** Lực căng của dây treo.  
**D.** Hợp của lực căng dây treo và thành phần trọng lực theo phương dây treo.  
 ▪ Lực phục hồi để tạo ra dao động của con lắc đơn là hợp lực của lực căng dây và trọng lực.

**Đáp án B**

**Câu 445:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Năng lượng của một vật dao động điều hòa

- A.** bằng động năng của vật khi biến thiên.  
**B.** bằng động năng của vật khi qua vị trí cân bằng.  
**C.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động của vật.  
**D.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.  
 ▪ Năng lượng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật tại vị trí cân bằng.

**Đáp án B**

**Câu 446:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ khối lượng  $m = 100$  g dao động điều hòa với biên độ  $A = 5$  cm. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì có một vật khác khối lượng  $m' = 25$  g rơi thẳng đứng xuống và dính chặt vào nó. Biên độ dao động của con lắc sau đó là

- A.**  $2\sqrt{5}$  cm. **B.** 5 cm. **C.** 4 cm. **D.**  $\frac{4}{\sqrt{5}}$  cm.

▪ Tốc độ của vật  $m$  khi đi qua vị trí cân bằng  $v_0 = \omega A = 5\omega$  cm/s.

▪ Khi vật  $m$  đi qua vị trí cân bằng thì có vật  $m'$  rơi vào vật  $\rightarrow$  theo phương ngang, động lượng của hệ vẫn bảo toàn và vị trí cân bằng không thay đổi, do vậy hệ hai vật vẫn dao động quanh vị trí lò xo không giãn

với tần số góc mới  $\omega' = \sqrt{\frac{m}{m+m'}} \omega = \frac{2}{\sqrt{5}} \omega$ .

→ Tốc độ của hệ hai vật sau va chạm  $v_{\max} = \frac{m}{m+m'} v_0 = 4\omega$

▪ Biên độ dao động mới của hệ hai vật là  $A' = \frac{v_{\max}}{\omega'} = 2\sqrt{5}$  cm.

**Đáp án A**

**Câu 447:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động tắt dần chậm. Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm 3%.

Phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần xấp xỉ bằng

- A.** 6%. **B.** 3%. **C.** 94%. **D.** 9%.

▪ Ta có  $\frac{\Delta E}{E_0} = \frac{E_0 - E_1}{E_0} = 1 - \left(\frac{A_1}{A_0}\right)^2 = 1 - \left(\frac{A_0 - \Delta A}{A_0}\right)^2 = 1 - \left(1 - \frac{\Delta A}{A_0}\right)^2 = 0,0591$ .

**Đáp án A**

**Câu 448:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình  $x_1 = A_1 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \pi)$  cm. Dao động tổng hợp có phương trình  $x = 9 \cos(\omega t + \varphi)$  cm. Để biên độ  $A_2$  có giá trị cực đại thì  $A_1$  có giá trị

- A.**  $15\sqrt{3}$  cm. **B.**  $9\sqrt{3}$  cm. **C.**  $18\sqrt{3}$  cm. **D.** 7 cm.

▪ Ta có  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\left(-\pi + \frac{\pi}{6}\right) \Leftrightarrow A_1^2 - \sqrt{3}A_2A_1 + A_2^2 - 9^2 = 0$ .

▪ Để phương trình trên có nghiệm  $A_1$  thì  $(\sqrt{3}A_2)^2 - 4(A_2^2 - 9^2) \geq 0 \Rightarrow A_2 \leq 18 \Rightarrow A_{2\max} = 18$  cm.

▪ Tương ứng với giá trị của  $A_{2\max}$  ta tìm được  $A_1 = 9\sqrt{3}$  cm.

**Đáp án B**

**Câu 449:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn có quả nặng là một quả cầu bằng kim loại thực hiện dao động nhỏ với ma sát không đáng kể. Chu kì của con lắc là  $T_0$  tại một nơi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Con lắc được đặt trong điện trường đều, vecto cường độ điện trường có phương thẳng đứng và hướng xuống dưới. Khi quả cầu mang điện tích  $q_1$  thì chu kì con lắc là  $T_1 = 3T_0$ . Khi quả cầu mang điện tích  $q_2$  thì chu kì con lắc là  $T_2 = \frac{3}{5}T_0$ . Tỉ số  $\frac{q_1}{q_2}$  bằng

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

▪ Ta có: 
$$\begin{cases} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^2 = 9 = \frac{g}{g + \frac{q_1E}{m}} \\ \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^2 = \frac{9}{25} = \frac{g}{g + \frac{q_2E}{m}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{q_1E}{m} = -\frac{8}{9}g \\ \frac{q_2E}{m} = \frac{16}{9}g \end{cases} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -0,5.$$

**Đáp án B**

**Câu 450:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm một viên bi khối lượng nhỏ 100 g và lò xo nhẹ có độ cứng 10 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc  $\omega$ . Biết biên độ của ngoại lực cưỡng bức không thay đổi. Khi thay đổi  $\omega$  tăng dần từ 9 rad/s đến 12 rad/s thì biên độ dao động của viên bi

- A.** giảm đi 3/4 lần. **B.** giảm rồi sau đó tăng.  
**C.** tăng lên 4/3 lần. **D.** tăng lên sau đó lại giảm.

▪ Tần số dao động riêng của hệ  $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/s} \rightarrow$  biên độ sẽ tăng rồi giảm.

**Đáp án D**

**Câu 451:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A.** Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.  
**B.** Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.  
**C.** Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**D.** Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

▪ Tần số dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức  $\rightarrow$  A sai.

**Đáp án A**

**Câu 452:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Con lắc đơn được treo trong thang máy. Gọi T là chu kì dao động của con lắc khi thang máy đứng yên. T' là chu kì dao động của con lắc khi thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc 0,1g. Tỉ số  $\frac{T'}{T}$  bằng

**A.**  $\sqrt{1,1}$ .

**B.**  $\sqrt{\frac{10}{11}}$ .

**C.**  $\sqrt{\frac{11}{9}}$ .

**D.**  $\sqrt{\frac{9}{11}}$ .

▪ Ta có  $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g_{bk}}} = \sqrt{\frac{g}{g+0,1g}} = \sqrt{\frac{10}{11}}$ .

**Đáp án B**

**Câu 453:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Tại nơi có gia tốc trọng trường là  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $6^\circ$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc dao động là 90 g và chiều dài dây treo là 1 m. Năng lượng dao động của vật là

**A.**  $6,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

**B.**  $5,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

**C.**  $3,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

**D.**  $4,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

▪ Năng lượng dao động của vật  $E = mgl(1 - \cos\alpha_0) = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

**Đáp án D**

**Câu 454:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  và lò xo khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo phương trình  $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi quãng đường 3 cm (kể từ thời điểm ban đầu) là

**A.** 1,6 N.

**B.** 2 N.

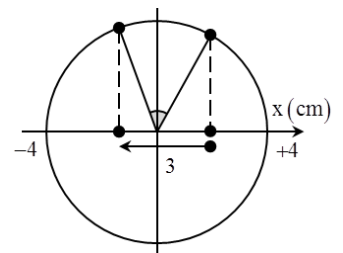
**C.** 1,1 N.

**D.** 0,9 N.

▪ Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = 2 \text{ cm}$  theo chiều âm.

▪ Sau khi đi được quãng đường 3 cm vật đến vị trí có li độ  $x = -1 \text{ cm}$ .

▪ Lực đàn hồi của lò xo khi đó là  $F_{dh} = k(\Delta l_0 + |x|) = mg + k|x| = 1,1 \text{ N}$ .



**Đáp án C**

**Câu 455:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc  $v = 126\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm/s}$ , t tính bằng s. Vào thời điểm nào sau đây vật sẽ đi qua vị trí có li độ 4 cm theo chiều âm của trục tọa độ?

**A.** 0,1 s.

**B.** 0,3 s.

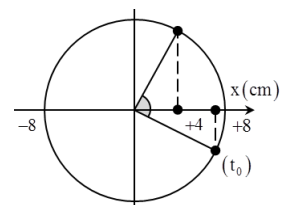
**C.** 0,33 s.

**D.** 0,17 s.

▪ Phương trình li độ của vật  $x = 8\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = 8\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ .

▪ Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{3}}{2}A = 4\sqrt{3} \text{ cm}$  theo chiều dương.

▪ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được:  $\Delta t = 0,25T = 0,1 \text{ s}$ .



**Đáp án A**

**Câu 456:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hòa với biên độ nhỏ của con lắc sẽ

**A.** tăng vì gia tốc trọng trường tăng theo chiều cao.

**B.** giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo chiều cao.

**C.** giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo chiều cao.

**D.** tăng vì gia tốc trọng trường giảm theo chiều cao.

▪ Khi đưa con lắc lên cao thì tần dao động sẽ giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

### Đáp án B

**Câu 457:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Hai vật dao động điều hòa (1) và (2) cùng phương, cùng tần số và cùng biên độ  $A = 4 \text{ cm}$ . Tại một thời điểm nào đó, dao động (1) có li độ  $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ , đang chuyển động ngược chiều dương, còn dao động (2) đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lúc đó, dao động tổng hợp của hai dao động trên có li độ bao nhiêu và đang chuyển động theo hướng nào?

**A.**  $x = 4\sqrt{3} \text{ cm}$  và chuyển động theo chiều dương. **B.**  $x = 0$  và chuyển động ngược chiều dương.

**C.**  $x = 8 \text{ cm}$  và chuyển động ngược chiều dương. **D.**  $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$  và chuyển động theo chiều dương.

▪ Ta có  $x = x_1 + x_2 = 2\sqrt{3} + 0 = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ .

▪ Vật chuyển động theo chiều dương.

### Đáp án D

**Câu 458:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, lệch nhau một góc  $0,5\pi$ , dọc theo trục tọa độ  $Ox$ . Các vị trí cân bằng cùng có tọa độ  $x = 0$ . Tại thời điểm  $t$ , li độ của các dao động lần lượt là  $x_1 = 4 \text{ cm}$  và  $x_2 = 3 \text{ cm}$ , khi đó li độ của dao động tổng hợp bằng

**A.**  $7 \text{ cm}$ .

**B.**  $3 \text{ cm}$ .

**C.**  $5 \text{ cm}$ .

**D.**  $1 \text{ cm}$ .

▪ Li độ dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 = 7 \text{ cm}$ .

### Đáp án A

**Câu 459:** (THPT Ngô Gia Tự Vĩnh Phúc lần 1) Một lò xo độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ , một đầu cố định, đầu còn lại có treo vật nặng khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ . Điểm treo lò xo chịu được lực tối đa không quá  $4 \text{ N}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Để hệ thống không bị rơi thì vật nặng dao động theo phương thẳng đứng với biên độ không quá

**A.**  $10 \text{ cm}$ .

**B.**  $6 \text{ cm}$ .

**C.**  $5 \text{ cm}$ .

**D.**  $8 \text{ cm}$ .

▪ Để hệ thống không rơi thì  $F_{\text{đhmax}} \leq 4 \Leftrightarrow k(\Delta l_0 + A) \leq 4 \Rightarrow A_{\text{max}} = 6 \text{ cm}$ .

### Đáp án B

**Câu 460:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ  $A$ , chu kỳ dao động  $T$ , ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $T/3$  là

**A.**  $0,5A$ .

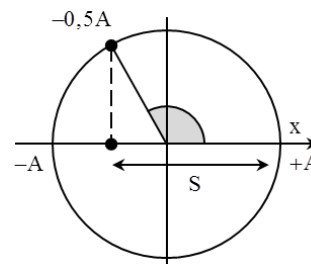
**B.**  $2A$ .

**C.**  $0,25A$ .

**D.**  $1,5A$ .

▪ Ta có  $\Delta t = \frac{T}{3} \Rightarrow \Delta \varphi = \omega \Delta t = \frac{2\pi}{3} \text{ rad/s}$ .

▪ Lúc  $t = 0$ , vật đang ở vị trí biên  $\rightarrow$  Quãng đường vật đi được là  $S = 1,5A$



### Đáp án D

**Câu 461:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Sự cộng hưởng xảy ra khi

**A.** biên độ dao động vật tăng lên do có ngoại lực tác dụng

**B.** tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.

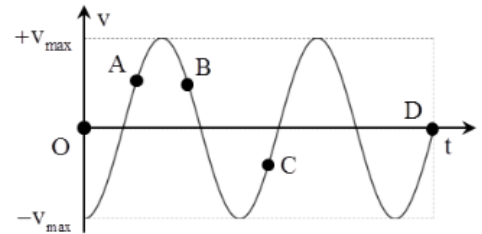
**C.** lực cản của môi trường rất nhỏ.

**D.** biên độ dao động cưỡng bức bằng biên độ dao động của hệ

▪ Sự cộng hưởng xảy ra khi tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Đáp án B**

**Câu 462:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một vật dao động điều hòa có đồ thị vận tốc như hình vẽ. Nhận định nào sau đây đúng?



- A.** Li độ tại A và B giống nhau
- B.** Vận tốc tại C cùng hướng với lực hồi phục.
- C.** Tại D vật có li độ cực đại âm.
- D.** Tại D vật có li độ bằng 0.
- Tại D vật có li độ cực đại âm.

**Đáp án C**

**Câu 463:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào

- A.** tần số ngoại lực tác dụng vào vật.
- B.** cường độ ngoại lực tác dụng vào vật.
- C.** tần số riêng của hệ dao động.
- D.** lực cản của môi trường
- Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

**Đáp án D**

**Câu 464:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn  $x_0$ . Hợp lực của trọng lực và lực đàn hồi tác dụng vào vật có độ lớn bằng trọng lực khi vật ở vị trí

- A.** mà lò xo có độ dãn bằng  $2x_0$ .
- B.** cân bằng
- C.** lò xo có chiều dài ngắn nhất
- D.** lò xo có chiều dài lớn nhất
- Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn  $x_0$ .

Hợp lực của trọng lực và lực đàn hồi tác dụng vào vật có độ lớn bằng trọng lực khi vật ở vị trí mà lò xo có độ dãn bằng  $2x_0$ .

**Đáp án A**

**Câu 465:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn. Nhận định nào sau đây sai?

- A.** Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có độ lớn nhỏ hơn trọng lượng của vật
- B.** Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn lớn hơn trọng lượng vật
- C.** Chu kỳ dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó
- D.** Khi góc hợp bởi phương dây treo còn lắc và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả nặng sẽ tăng
- Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn, tại vị trí biên thì lực căng dây nhỏ hơn trọng lượng của vật.

**Đáp án B**

**Câu 466:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào

- A.** tần số ngoại lực tác dụng vào vật.
- B.** pha ban đầu của ngoại lực tác dụng vào vật.
- C.** sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức và tần số riêng của hệ dao động.
- D.** lực cản của môi trường
- Biên độ dao động khi có sự cộng hưởng cơ phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

**Đáp án D**

**Câu 467:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với tần số 3 Hz. Nếu gắn thêm vào vật nặng một vật khác có khối lượng lớn gấp 3 lần khối lượng của vật nặng thì tần số dao động mới sẽ là

- A.** 1,5 Hz                      **B.**  $\sqrt{3}$  Hz                      **C.** 0,5 Hz                      **D.** 9 Hz

▪ Ban đầu  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 3 \text{ Hz}$ .

▪ Khi gắn thêm vào vật nặng một vật nặng khác có  $m' = 3m$  thì tần số dao động mới sẽ là

$$f' = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m'+m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{3m+m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{4m}} = \frac{f}{2} = 1,5 \text{ Hz}.$$

**Đáp án A**

**Câu 468:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc đơn gồm một hòn bi nhỏ khối lượng  $m$ , treo vào một sợi dây không giãn, khối lượng sợi dây không đáng kể. Khi con lắc đơn này dao động với chu kỳ 3s thì hòn bi chuyển động trên một cung tròn dài 4 cm. Thời gian để hòn bi đi được 2 cm kể từ VTCB là

- A.** 1,5 s                      **B.** 0,25 s                      **C.** 0,5 s                      **D.** 0,75 s

▪ Thời gian tương ứng  $t = \frac{T}{12} = 0,25 \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 469:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Phương trình dao động của hai dao động điều hòa cùng phương có li độ lần lượt là:  $x_1 = 3\cos(\pi t + \frac{2\pi}{3})$  cm và  $x_2 = 4\cos(\pi t + \alpha)$  cm. Biên độ dao động tổng hợp bằng 5 khi  $\alpha$  có giá trị là

- A.**  $\frac{105\pi}{180}$ .                      **B.**  $\frac{\pi}{3}$ .                      **C.**  $\frac{7\pi}{6}$ .                      **D.**  $\frac{-\pi}{6}$ .

▪  $x_1 = 3\cos(\pi t + \frac{2\pi}{3})$  cm và  $x_2 = 4\cos(\pi t + \alpha)$  cm

▪ Biên độ dao động tổng hợp  $A = 5$  cm khi hai dao động vuông pha:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \Rightarrow \frac{2\pi}{3} - \alpha = \pm \frac{\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{7\pi}{6}$$

**Đáp án C**

**Câu 470:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Con lắc đơn có chiều dài 1 m,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng. Con lắc dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 6^\circ$ . Tốc độ của vật tại vị trí mà thế năng bằng 3 lần động năng bằng

- A.** 0,165 m/s.                      **B.** 2,146 m/s.                      **C.** 0,612 m/s.                      **D.** 0,2 m/s.

▪ Tốc độ cực đại của vật:  $v_{\max} = \alpha_0 \sqrt{gl} = 0,331 \text{ (m/s)}$

▪ Khi  $W_t = 3W_d \Rightarrow |v| = \frac{v_{\max}}{2} = 0,165 \text{ (m/s)}$

**Đáp án A**

**Câu 471:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc lò xo treo theo phương thẳng đứng dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Khi vật ở vị trí lò xo dãn 2 cm thì động năng bằng ba lần thế năng. Khi lò xo dãn 6 cm thì

- A.** vận tốc bằng 0.                      **B.** động năng bằng ba lần thế năng.  
**C.** động năng bằng thế năng.                      **D.** động năng cực đại.

▪ Ta có:  $A = 4 \text{ cm}$

▪ Khi động năng bằng ba lần thế năng  $\Rightarrow |x| = \frac{A}{2} = 2 \text{ cm}$

▪ Khi lò xo dãn 6 cm  $\Rightarrow A + |x| = 6 \text{ cm} \Rightarrow |x| = 2 \text{ cm} = \frac{A}{2}$



→ Động năng bằng ba lần thế năng

**Đáp án B**

**Câu 472:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Dao động tổng hợp của hai dao động cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ, có biên độ bằng biên độ của mỗi dao động thành phần khi hai dao động thành phần

**A.** Ngược pha. **B.** cùng pha. **C.** lệch pha nhau  $60^\circ$ . **D.** lệch pha nhau  $120^\circ$ .

▪ Ta có:  $x_1 = A\cos(\omega t + \varphi_1)$  cm và  $x_2 = A\cos(\omega t + \varphi_2)$  cm.  $\Rightarrow x = x_1 + x_2 = A\cos(\omega t + \varphi)$

▪ Mà:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi} = \sqrt{A^2 + A^2 + 2A.A\cos\Delta\varphi} \Rightarrow \Delta\varphi = 120^\circ$ .

**Đáp án D**

**Câu 473:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $m = 250$  g,  $k = 100$  N/m). Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn  $7,5$  cm rồi thả nhẹ. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng lên, gốc thời gian là lúc thả vật. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = 7,5\cos 20t$  cm.

**B.**  $x = 5\cos 20t$  cm.

**C.**  $x = 5\cos(20t + \pi)$  cm.

**D.**  $x = 7,5\cos(20t - \pi)$  cm.

▪ Ta có:  $m = 250$  g,  $k = 100$  N/m,  $\omega = 20$  rad/s.  $\Rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k} = 0,025$  m =  $2,5$  cm.

▪ Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn  $7,5$  cm rồi thả nhẹ

$\Rightarrow A = 7,5 - \Delta l = 5$  cm

▪ Trục tọa độ Ox thẳng đứng, hướng lên, gốc thời gian là lúc thả vật  $\Rightarrow t = 0$ ;  $x = -A \Rightarrow \varphi = \pi$

→ Phương trình dao động của vật là  $x = 5\cos(20t + \pi)$  cm.

**Đáp án C**

**Câu 474:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc đơn có  $m = 200$  g, chiều dài  $l = 40$  cm. Kéo vật ra một góc  $\alpha_0 = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi thả ra. Tìm tốc độ của vật khi lực căng dây treo là  $4$  N. Cho  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

**A.**  $3$  m/s.

**B.**  $2$  m/s.

**C.**  $4$  m/s.

**D.**  $1$  m/s.

▪ Từ  $\begin{cases} T = mg\cos\alpha + m\frac{v^2}{l} \\ T = 3mg\cos\alpha_0 - 2mg\cos\alpha \end{cases} \Rightarrow 2m\frac{v^2}{l} = 3T - 3mg\cos\alpha_0 \rightarrow |v| = 3$  m/s.

**Đáp án A**

**Câu 475:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Hai dao động cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là  $A$  và  $A\sqrt{3}$ . Biên độ dao động tổng hợp bằng  $2A$  khi độ lệch pha của hai dao động bằng

**A.**  $30^\circ$ .

**B.**  $90^\circ$ .

**C.**  $120^\circ$ .

**D.**  $60^\circ$ .

▪ Biên độ tổng hợp:  $2A = \sqrt{A^2 + (\sqrt{3}A)^2}$  nên hai dao động thành phần vuông pha nhau.

**Đáp án B**

**Câu 476:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Hai chất điểm dao động điều hòa trên cùng một trục Ox, coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là  $x_1 = 10\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm và  $x_2 = 10\sqrt{2}\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$  cm. Hai chất điểm cách nhau  $5$  cm ở thời điểm lần thứ  $2017$  kể từ lúc  $t = 0$  lần lượt là:

**A.**  $1008$  s.

**B.**  $\frac{6041}{8}$  s.

**C.**  $\frac{2017}{8}$  s.

**D.**  $\frac{2017}{12}$  s.

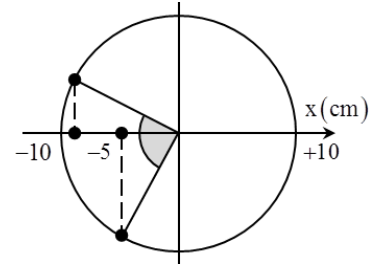


▪ Dễ dàng tính được:  $d = |x_1 - x_2| = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ . Bài toán khoảng cách quy về bài toán 1 vật dao động qua vị trí cách vị trí cân bằng 5 cm. Tới đây ta giải bình thường

▪ Trong 1 chu kì hai chất điểm cách nhau 5cm sẽ có 4 vị trí phù hợp trên đường tròn của d.

▪ Tách:  $\begin{cases} n = 2017 = 504.4 + 1 \\ t = 504.T + t_0 \end{cases}$  Vấn đề ta cần xử lí là tìm  $t_0$ :

▪ Tại  $t = 0 \Rightarrow \Phi = \frac{5\pi}{6}$ . Từ đường tròn xác định được:  $\Delta\phi_0 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t_0 = \frac{T}{4}$



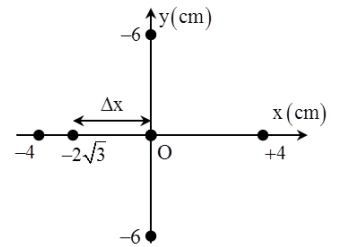
**Đáp án C**

**Câu 477:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên hai trục tọa độ Ox và Oy vuông góc với nhau (O là vị trí cân bằng của cả hai chất điểm). Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm và  $y = 6\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Khi chất điểm thứ nhất có li độ  $x = -2\sqrt{3}$  cm và đang đi theo chiều âm thì khoảng cách giữa hai chất điểm là

**A.**  $\sqrt{15}$  cm.      **B.**  $\sqrt{7}$  cm.      **C.**  $2\sqrt{3}$  cm.      **D.**  $\sqrt{39}$  cm.

▪ Ta thấy khi  $t = 0$ :  $\begin{cases} x = 0 \\ v_x < 0 \end{cases}$  và  $\begin{cases} y = 3\sqrt{3} \text{ cm} \\ v_y < 0 \end{cases}$ .

▪ Khi  $\begin{cases} x = -2\sqrt{3} \text{ cm} \\ v_x < 0 \end{cases}$  và  $\begin{cases} y = 0 \\ v_y < 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 2\sqrt{3}$  cm.



**Đáp án C**

**Câu 478:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $m = 250$  g;  $k = 100$  N/m). Đưa vật lên trên theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo dãn 0,5 cm rồi thả nhẹ. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tốc độ trung bình của vật trong thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo dãn 3,5 cm lần thứ 2 là

**A.** 23,9 cm/s      **B.** 28,6 cm/s      **C.** 24,7 cm/s      **D.** 19,9 cm/s

▪ Chu kì dao động:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,314$  s.

▪ Độ dãn của lò xo tại vị trí cân bằng:  $\Delta l = \frac{mg}{k} = 2,5$  cm

▪ Biên độ dao động của vật:  $A = \Delta l - 0,5 = 2$  cm.

▪ Khi lò xo dãn 3,5 cm vật ở dưới vị trí cân bằng và cách vị trí cân bằng 1 cm. Tại  $t = 0$ , vật ở vị trí cao nhất  $\rightarrow$  Quãng đường vật đi được từ lúc  $t = 0$  đến lúc lò xo dãn 3,5 cm lần thứ 2 là  $S = 2A + \frac{A}{2} = 5$  cm.

▪ Thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo dãn 3,5 cm lần thứ 2 là  $t = \frac{2T}{3} = 0,209$  s.

$\rightarrow$  Tốc độ trung bình của vật:  $v_{TB} = \frac{S}{t} = 23,9$  cm/s.

**Đáp án A**

**Câu 479:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc đơn treo trong thang máy ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Khi thang máy đứng yên con lắc dao động với chu kì 2 s. Nếu thang máy đang có gia tốc và chiều dương hướng lên với độ lớn  $a = 4,4$  m/s<sup>2</sup> thì động năng của con lắc biến thiên với chu kì là

**A.**  $\frac{25}{36}$  s.      **B.**  $\frac{5}{3}$  s.      **C.**  $\frac{5}{6}$  s.      **D.** 1,8s.

▪ Khi thang máy đứng yên:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

- Khi thang máy đang có gia tốc và chiều hướng lên:  $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$  với  $g' = g \pm |a|$
  - $\vec{a}$  hướng lên  $\vec{F}_{qt}$  hướng xuống  $\Rightarrow g' = g + |a| = 14,4 \text{ m/s}^2. \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \Rightarrow T' = T\sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{T}{1,2} = \frac{5}{3} \text{ s}.$
- $\rightarrow$  Động năng của con lắc biến thiên với chu kì  $\frac{T'}{2} = \frac{5}{6} \text{ s}.$

### Đáp án C

**Câu 480:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $m = 250 \text{ g}$ ,  $k = 100 \text{ N/m}$ ). Đưa vật lên trên theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn  $0,5 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ trung bình của vật trong thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo giãn  $3,5 \text{ cm}$  lần thứ 2 là

- A.** 23,9 cm/s.      **B.** 28,6 cm/s.      **C.** 24,7 cm/s.      **D.** 19,9 cm/s.

- Chu kì dao động:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,314 \text{ s}$
- Độ giãn của lò xo tại VTCB:  $\Delta l = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm}$
- Khi lò xo giãn  $3,5 \text{ cm}$  vật ở dưới VTCB và cách VTCB bằng  $1 \text{ cm}$ . Tại  $t = 0$ , vật ở vị trí cao nhất.
- $\Rightarrow$  Quãng đường vật đi được từ lúc  $t = 0$  đến lúc lò xo giãn  $3,5 \text{ cm}$  lần thứ 2 là  $S = 2A + \frac{A}{2} = 5 \text{ cm}$
- Thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo giãn  $3,5 \text{ cm}$  lần thứ 2 là  $t = \frac{2T}{3} = 0,209 \text{ s}$
- $\Rightarrow$  Tốc độ trung bình của vật:  $v_{TB} = \frac{S}{t} = 23,9 \text{ cm/s}.$

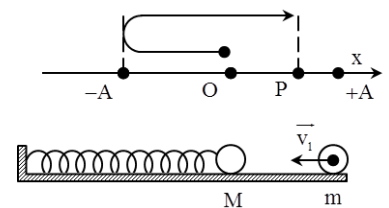
### Đáp án A

**Câu 481:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng  $k = 30 \text{ N/m}$ . Vật  $M = 200 \text{ g}$  có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật  $m = 100 \text{ g}$  bắn vào  $M$  theo phương nằm ngang với vận tốc  $v_0 = 3 \text{ m/s}$  có xu hướng là cho lò xo nén lại. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hoà. Xác định thời điểm lò xo giãn  $8 \text{ cm}$  lần thứ nhất.

- A.** 0,39 s.      **B.** 0,38 s.      **C.** 0,41 s.      **D.** 0,45 s.

- Tốc độ của hệ sau va chạm:  $v = \frac{mv}{M+m} = 100 \text{ cm/s}.$
- Tần số góc:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{M+m}} = 10 \text{ rad/s} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5} \text{ s}.$
- Biên độ:  $A = \frac{v}{\omega} = 10 \text{ cm}.$
- Thời điểm lò xo giãn  $8 \text{ cm}$  lần thứ nhất là khi vật đang ở vị trí P.

$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{OP}{A} = \frac{\pi}{10} + \frac{1}{10} \arcsin \frac{8}{10} = 0,41 \text{ s}.$$



### Đáp án C

**Câu 482:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một lò xo nhẹ cách điện có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$  một đầu cố định, đầu còn lại gắn vào quả cầu nhỏ tích điện  $q = +5 \mu\text{C}$ . Khối lượng  $m = 200 \text{ gam}$ . Quả cầu có thể dao động không ma sát dọc theo trục lò xo nằm ngang và cách điện. Tại thời điểm ban đầu  $t = 0$  kéo vật tới vị trí lò xo giãn  $4 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ đến thời điểm  $t = 0,2 \text{ s}$  thì thiết lập điện trường không đổi trong thời gian  $0,2 \text{ s}$ , biết điện trường nằm ngang dọc theo trục lò xo hướng ra xa điểm cố định và có độ lớn  $E = 10^5 \text{ V/m}$ . Lấy  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Trong quá trình dao động thì tốc độ cực đại mà quả cầu đạt được là

- A.**  $25\pi \text{ cm/s}.$       **B.**  $20\pi \text{ cm/s}.$       **C.**  $30\pi \text{ cm/s}.$       **D.**  $19\pi \text{ cm/s}.$

- Chu kì:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,4 \text{ s}$
- Biên độ ban đầu:  $A_0 = 4 \text{ cm}$ .
- Tại thời điểm:  $t = 0 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$ .
- Tại thời điểm  $t = 0,2 \text{ s} = \frac{T}{2} \Rightarrow x' = 4 \text{ cm}$ . Và khi đó thiết lập điện trường không đổi trong thời gian  $0,2 \text{ s}$ .
- Vì  $\vec{E}$  hướng ra xa điểm cố định và  $q > 0$  nên  $\vec{F}$  cùng chiều với  $\vec{E}$   
 $\Rightarrow$  Vị trí cân bằng khi có điện trường lệch ra xa điểm cố định:  $x_0 = \frac{|q|E}{k} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$ .  
 $\Rightarrow$  Biên độ dao động khi có điện trường:  $A_1 = A_0 + x_0 = 5 \text{ cm}$ .
- Điện trường không còn sau  $0,2 \text{ s} \left(\frac{T}{2}\right)$  vật sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng ban đầu:  
 $\Rightarrow$  Biên độ dao động trong giai đoạn này:  $A_2 = A_1 + x_0 = 6 \text{ cm}$ .
- Tốc độ cực đại:  $v_{\max} = \omega A_2 = \frac{2\pi}{T} A_2 = 30\pi \text{ (cm/s)}$

### Đáp án C

**Câu 483:** (THPT Lê Lợi Thanh Hóa) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, gốc O ở vị trí cân bằng. Tại các thời điểm  $t_1, t_2, t_3$  lò xo dãn  $a \text{ cm}, 2a \text{ cm}, 3a \text{ cm}$  tương ứng với tốc độ của vật là  $v\sqrt{8} \text{ cm/s}, v\sqrt{6} \text{ cm/s}, v\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . Tỉ số giữa thời gian lò xo nén và lò xo dãn trong một chu kỳ gần với giá trị nào nhất:

- A.** 0,7.                      **B.** 0,5.                      **C.** 0,8.                      **D.** 0,6.

- Li độ của vật tại các thời điểm  $t_1, t_2, t_3$  lò xo giãn  $a \text{ cm}, 2a \text{ cm}, 3a \text{ cm}$  tương ứng là:

$$|a - \Delta l|; |2a - \Delta l|; |3a - \Delta l|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 8v^2 = \omega^2[A^2 - (a - \Delta l)^2] \\ 6v^2 = \omega^2[A^2 - (2a - \Delta l)^2] \\ 2v^2 = \omega^2[A^2 - (3a - \Delta l)^2] \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3[A^2 - (3a - \Delta l)^2] = A^2 - (2a - \Delta l)^2 \\ 4[A^2 - (3a - \Delta l)^2] = A^2 - (a - \Delta l)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2A^2 - 23a^2 + 14a\Delta l - 2\Delta l^2 = 0 \\ 3A^2 - 35a^2 + 22a\Delta l - 3\Delta l^2 = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 2\Delta l \Rightarrow A = \sqrt{33}\Delta l$$

$$\cos \frac{\Delta \varphi_n}{2} = \frac{\Delta l}{A} = \frac{1}{\sqrt{33}} \Rightarrow \Delta \varphi_n = 2,79 \Rightarrow \Delta \varphi_g = 2\pi - \Delta \varphi_n = 3,49.$$

- Vậy:  $\frac{t_n}{t_g} = \frac{\Delta \varphi_n}{\Delta \varphi_g} = 0,799$

### Đáp án C

**Câu 484:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kì dao động T, ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = 0,25T$  là

- A.** 0,5A.                      **B.** 2A.                      **C.** 0,25A.                      **D.** A.

- Quãng đường vật đi được sau  $0,25T$  từ vị trí biên là A.

### Đáp án D

**Câu 485:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\sin(4\pi t + 0,5\pi) \text{ cm}$  với t tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kì bằng

- A.** 1,0 s.                      **B.** 1,50 s.                      **C.** 0,50 s.                      **D.** 0,25 s.

- Chu kì dao động của vật  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5 \text{ s} \rightarrow$  động năng biến thiên với chu kì  $0,25 \text{ s}$ .

**Đáp án D**

**Câu 486:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A \sin \omega t$ . Nếu chọn gốc toạ độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian  $t = 0$  là lúc vật:

- A. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox.
  - B. qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox.
  - C. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox.
  - D. qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.
- $t = 0$  vật đi qua vị trí cân bằng O theo chiều dương.

**Đáp án D**

**Câu 487:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Cơ năng của một vật dao động điều hoà

- A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.
  - B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
  - C. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.
  - D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.
- Cơ năng của vật dao động điều hoà bằng động năng của vật tại vị trí cân bằng.

**Đáp án C**

**Câu 488:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động điều hoà có chu kì là T. Nếu chọn gốc thời gian  $t = 0$  lúc vật qua vị trí cân bằng, thì trong nửa chu kì đầu tiên, vận tốc của vật bằng không ở thời điểm

- A.  $t = \frac{T}{6}$ .
  - B.  $t = 0,25T$ .
  - C.  $t = 0,125T$ .
  - D.  $t = 0,5T$ .
- Vận tốc của vật bằng 0 tại vị trí biên, thời gian để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên là  $0,25T$ .

**Đáp án B**

**Câu 489:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian  $0,25T$ , quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

- A. A.
  - B.  $1,5A$ .
  - C.  $\sqrt{3}A$ .
  - D.  $\sqrt{2}A$ .
- Quãng đường lớn nhất vật đi được trong  $0,25T$  là  $\sqrt{2}A$ .

**Đáp án D**

**Câu 490:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình  $x = 3 \sin \left( 5\pi t + \frac{\pi}{6} \right)$  (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong một giây đầu tiên từ thời điểm  $t = 0$ , chất điểm đi qua vị trí có li độ  $x = +1$  cm.

- A. 7 lần.
- B. 6 lần.
- C. 4 lần.
- D. 5 lần.

▪ Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = 1,5\sqrt{3}$  cm theo chiều âm  $\rightarrow$  sau khoảng thời gian  $\Delta t = 2,5T = 1$  s vật đi qua vị trí có li độ  $x = +1$  cm 5 lần.

**Đáp án D**

**Câu 491:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động điều hoà với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng 0,75 lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn.

- A. 6 cm.
  - B. 4,5 cm.
  - C. 4 cm.
  - D. 3 cm.
- Khi vật có  $E_d = 0,75E \rightarrow x = \pm 0,5A = \pm 3$  cm.

**Đáp án D**

**Câu 492:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là

- A. 0,75.      B. 0,25.      C.  $\frac{4}{3}$ .      D. 0,5.

▪ Khi  $v = 0,5v_{\max} \Rightarrow E_d = 0,25E$ .

**Đáp án B**

**Câu 493:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá  $1 \text{ cm/s}^2$  là  $\frac{T}{3}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tần số dao động của vật là

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

▪ Khoảng thời gian gia tốc có độ lớn không quá  $1 \text{ m/s}^2$  là  $\frac{T}{3} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{2} = \frac{\omega^2 A}{2} = 1 \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s} \Rightarrow f = 1 \text{ Hz}$ .

**Đáp án D**

**Câu 494:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là:

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

▪ Tần số góc của con lắc lò xo  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Đáp án D**

**Câu 495:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

- A. tăng 2 lần.      B. giảm 2 lần.      C. giảm 4 lần.      D. tăng 4 lần.

▪ Ta có  $f \sim \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$  tăng độ cứng lên 2 lần, giảm khối lượng 8 lần thì tần số tăng 4 lần.

**Đáp án D**

**Câu 496:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục x'x thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian  $t = 0$  khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Thời gian ngắn nhất kể từ khi  $t = 0$  đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

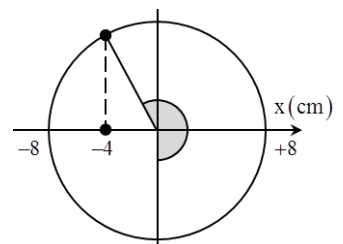
- A.  $\frac{4}{15} \text{ s}$ .      B.  $\frac{7}{30} \text{ s}$ .      C. 0,3 s      D.  $\frac{1}{30} \text{ s}$ .

▪ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ cm}$ .

▪ Lực đàn hồi của lò xo cực tiểu khi vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng.

▪ Ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương, vị trí lò xo không biến dạng ứng với li độ  $x = -\Delta l_0 = -4 \text{ cm}$ .

▪ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được:  $\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{7}{30} \text{ s}$ .



**Đáp án B**

**Câu 497:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và  $2\sqrt{3}$  m/s<sup>2</sup>. Biên độ dao động của viên bi là

- A. 16 cm.                      B. 4 cm.                      C.  $4\sqrt{3}$  cm.                      D.  $10\sqrt{3}$  cm.

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10$  rad/s.
- Áp dụng công thức độc lập thời gian giữa vận tốc và gia tốc:

$$\left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \Rightarrow A = \sqrt{\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2}\right)^2} = 4 \text{ cm.}$$

**Đáp án B**

**Câu 498:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ 0,4 s. Khi vật ở vị trí cân bằng, lò xo dài 44 cm. Lấy  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Chiều dài tự nhiên của lò xo là

- A. 36 cm.                      B. 40 cm.                      C. 42 cm.                      D. 38 cm.

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4$  cm.
- Chiều dài tự nhiên của lò xo  $l_0 = 44 - 4 = 40$  cm.

**Đáp án B**

**Câu 499:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết lò xo có độ cứng 36 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số.

- A. 6 Hz.                      B. 3 Hz.                      C. 12 Hz.                      D. 1 Hz.

- Tần số góc của dao động  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 3$  Hz  $\rightarrow$  động năng biến thiên với tần số 6 Hz.

**Đáp án A**

**Câu 500:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50 g. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình  $x = A\cos\omega t$ . Cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Lò xo của con lắc có độ cứng bằng

- A. 50 N/m.                      B. 1 N/m.                      C. 25 N/m.                      D. 2 N/m.

- Thế năng và động năng bằng nhau sau các khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25T \rightarrow T = 4\Delta t = 0,2$  s.
- Độ cứng của lò xo  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = 50$  N/m.

**Đáp án A**

**Câu 501:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với tần số  $2f_1$ . Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số  $f_2$  bằng

- A.  $2f_1$ .                      B.  $0,5f_1$ .                      C.  $f_1$ .                      D.  $4f_1$ .

- Động năng biến thiên với tần số  $4f_1$ .

**Đáp án D**

**Câu 502:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ khối lượng m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kỳ T. Biết ở thời điểm t vật có li độ 5 cm, ở thời điểm  $t + 0,25T$  vật có tốc độ 50 cm/s. Giá trị của m bằng:

- A. 0,5 kg.                      B. 1,2 kg.                      C. 0,8 kg.                      D. 1,0 kg.

▪ Với hai thời điểm vuông pha  $\rightarrow v$  sẽ ngược pha với  $x$ .

▪ Ta có  $\frac{v}{x} = \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Leftrightarrow \frac{50}{5} = \sqrt{\frac{1}{m}} \Rightarrow m = 1 \text{ kg.}$

**Đáp án D**

**Câu 503:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m dao động điều hòa với chu kỳ 0,1 s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng vật nhỏ của con lắc là

- A. 12,5 g.                      B. 5,0 g.                      C. 7,5 g.                      D. 10,0 g.

▪ Khối lượng của vật  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow m = 10,0 \text{ g.}$

**Đáp án D**

**Câu 504:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

- A. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.  
 B. tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.  
 C. tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.  
 D. không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường
- Ta có  $f \sim \sqrt{g}$ , gia tốc trọng trường của vật giảm theo độ cao  $\rightarrow$  đưa con lắc lên cao thì tần số dao động sẽ giảm.

**Đáp án A**

**Câu 505:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dẫn, có chiều dài  $l$  và viên bi nhỏ có khối lượng  $m$ . Kích thích cho con lắc dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Nếu chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thế năng của con lắc này ở li độ góc  $\alpha$  có biểu thức là:

- A.  $mg l(1 - \cos \alpha)$ .                      B.  $mg l(1 - \sin \alpha)$ .                      C.  $mg l(3 - 2 \cos \alpha)$ .                      D.  $mg l(1 + \cos \alpha)$ .

▪ Thế năng của con lắc  $E_t = mg l(1 - \cos \alpha)$ .

**Đáp án A**

**Câu 506:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Tại một nơi, chu kì dao động điều hoà của một con lắc đơn là 2,0 s. Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kì dao động điều hoà của nó là 2,2 s. Chiều dài ban đầu của con lắc này là

- A. 101 cm.                      B. 99 cm.                      C. 98 cm.                      D. 100 cm.

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = \frac{l + \Delta l}{l} \Rightarrow l = 100 \text{ cm.}$

**Đáp án D**

**Câu 507:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

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



- Lực căng của dây treo khi vật qua vị trí cân bằng  $T = mg(3 - 2\cos\alpha_0) \neq P \rightarrow C$  sai.

**Đáp án C**

**Câu 508:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là  $m$ , chiều dài dây treo là  $l$ , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A.**  $\frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$ .      **B.**  $mgl\alpha_0^2$ .      **C.**  $\frac{1}{4}mgl\alpha_0^2$ .      **D.**  $2mgl\alpha_0^2$ .

- Cơ năng của con lắc đơn  $E = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$ .

**Đáp án A**

**Câu 509:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Treo con lắc đơn vào trần một ô tô tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Khi ô tô đứng yên thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 2 s. Nếu ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường nằm ngang với giá tốc  $2 \text{ m/s}^2$  thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc xấp xỉ bằng

- A.** 2,02 s.      **B.** 1,82 s.      **C.** 1,98 s.      **D.** 2 s.

- Chu kỳ dao động mới của con lắc  $T' = \frac{g}{g_{bk}} T = \sqrt{\frac{g}{g^2 + a^2}} T = 1,98 \text{ s}$ .

**Đáp án C**

**Câu 510:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$ . Biết lực căng dây lớn nhất bằng 1,02 lần lực căng dây nhỏ nhất. Giá trị của  $\alpha_0$  là

- A.**  $3,3^\circ$ .      **B.**  $6,6^\circ$ .      **C.**  $5,6^\circ$ .      **D.**  $9,6^\circ$ .

- Ta có  $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) \Rightarrow \frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{3-2\cos\alpha_0}{\cos\alpha_0} = 1,02 \Rightarrow \alpha_0 = 6,6^\circ$ .

**Đáp án B**

**Câu 511:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài 121 cm, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kỳ dao động của con lắc là:

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

- Chu kỳ dao động của con lắc  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2,2 \text{ s}$ .

**Đáp án C**

**Câu 512:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Con lắc đơn có khối lượng 100 g, vật có điện tích  $q$ , dao động ở nơi có  $g = 10 \text{ m/s}^2$  thì chu kỳ dao động là  $T$ . Khi có thêm điện trường  $\vec{E}$  hướng thẳng đứng thì con lắc chịu thêm tác dụng của lực điện  $\vec{F}$  không đổi, hướng từ trên xuống và chu kỳ dao động giảm đi 75%. Độ lớn của lực  $F$  là:

- A.** 15 N.      **B.** 20 N.      **C.** 10 N.      **D.** 5 N.

- Ta có  $\frac{T'}{T} = \frac{g}{g_{bk}} = \sqrt{\frac{g}{g + \frac{F}{m}}} \Leftrightarrow 0,25 = \sqrt{\frac{10}{10 + \frac{F}{0,1}}} \Rightarrow F = 15 \text{ N}$ .

**Đáp án A**

**Câu 513:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa với chu kỳ 2,83 s. Nếu chiều dài của con lắc là 0,51 thì con lắc dao động với chu kỳ là

- A.** 1,42 s.      **B.** 2,0 s.      **C.** 3,14 s.      **D.** 0,71 s.

- Ta có  $T \sim \sqrt{l} \xrightarrow{l'=0,5l} T' = \frac{T}{\sqrt{2}} = 2 \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 514:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động cơ học?

- A.** Hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hoà bằng tần số dao động riêng của hệ.
- B.** Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.
- C.** Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hoà tác dụng lên hệ ấy.
- D.** Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.
- Biên độ dao động cưỡng bức khi xảy ra cộng hưởng phụ thuộc vào lực cản của môi trường → B sai.

**Đáp án B**

**Câu 515:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A.** với tần số bằng tần số dao động riêng. **B.** mà không chịu ngoại lực tác dụng.
- C.** với tần số lớn hơn tần số dao động riêng. **D.** với tần số nhỏ hơn tần số dao động
- Khi xảy ra cộng hưởng vật tiếp tục dao động với tần số bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Đáp án A**

**Câu 516:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) 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 hoà.
- B.** Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- C.** Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
- D.** Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.
- Dao động tắt dần có thể năng biến thiên không điều hoà theo thời gian → A sai.

**Đáp án A**

**Câu 517:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

- A.**  $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$ . **B.**  $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$ . **C.**  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . **D.**  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .
- Tốc độ của vật lớn nhất trong quá trình dao động là lúc vật đi qua các vị trí cân bằng tạm.

$$v_{\max} = \omega \left( x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) = 40\sqrt{2} \text{ cm/s}.$$

**Đáp án C**

**Câu 518:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động tắt dần, các đại lượng nào sau đây giảm dần theo thời gian?

- A.** biên độ và gia tốc. **B.** li độ và tốc độ. **C.** biên độ và năng lượng. **D.** biên độ và tốc độ.
- Vật dao động tắt dần có biên độ và năng lượng giảm dần theo thời gian.

**Đáp án C**

**Câu 519:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Cho hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình dao động lần lượt là  $x_1 = 3\sqrt{3} \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm và  $x_2 = 3\sqrt{3} \sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên bằng

- A.** 0 cm.                      **B.** 3 cm.                      **C.** 63 cm.                      **D.** 33 cm.

▪ Hai dao động ngược pha  $\rightarrow A = |A_1 - A_2| = 0$ .

**Đáp án A**

**Câu 520:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$  cm và  $x_2 = 3\sin\left(10t - \frac{3\pi}{4}\right)$  cm. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là :

- A.** 1 cm/s.                      **B.** 50 cm/s.                      **C.** 80 cm/s.                      **D.** 10 cm/s.

▪ Hai dao động ngược pha  $\rightarrow$  tốc độ tại vị trí cân bằng  $v_{\max} = \omega |A_1 - A_2| = 10$  cm/s.

**Đáp án D**

**Câu 521:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ  $x = 3\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  cm. Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ  $x_1 = 5\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Dao động thứ hai có phương trình li độ là:

- A.**  $x_2 = 8\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.                      **B.**  $x_2 = 2\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm.  
**C.**  $x_2 = 2\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  cm.                      **D.**  $x_2 = 8\cos\left(10t - \frac{5\pi}{6}\right)$  cm.

▪ Ta có  $x_2 = x - x_1 = 8\cos\left(10t - \frac{5\pi}{6}\right)$  cm.

**Đáp án D**

**Câu 522:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Hai dao động cùng phương lần lượt có phương trình  $x_1 = A_1\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm và  $x_2 = 6\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình  $x = A\cos(\pi t + \varphi)$  cm. Thay đổi  $A_1$  cho đến khi biên độ A đạt giá trị cực tiểu thì

- A.**  $\varphi = -\frac{\pi}{6}$  rad.                      **B.**  $\varphi = \pi$  rad.                      **C.**  $\varphi = -\frac{\pi}{3}$ .                      **D.**  $\varphi = 0$  rad.

▪ Ta có  $A^2 = A_1^2 + 6^2 + 2A_1 \cdot 6 \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = A_1^2 - 6A_1 + 36$ .

$\rightarrow A$  nhỏ nhất khi  $A_1 = 3$  cm.

▪ Khi đó  $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = -\sqrt{3} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$ .

**Đáp án C**

**Câu 523:** (THPT Xuân Hòa Vĩnh Phúc lần 1) Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 4,5 cm và 6,0 cm; lệch pha nhau  $\pi$  rad. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

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

▪ Biên độ của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2| = 1,5$  cm.

**Đáp án A**

**Câu 524:** (THPT Thành Nhân HCM) Vật dao động điều hoà. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A.** Li độ có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí biên.

**B.** Gia tốc có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí biên.

**C.** Tốc độ của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

**D.** Li độ, vận tốc và gia tốc biến thiên với cùng tần số.

▪ Vật dao động điều hòa thì tốc độ của vật cực đại khi vật ở vị trí cân bằng  $\rightarrow$  C sai.

**Đáp án C**

**Câu 525:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa. Lực kéo về được xác định bằng biểu thức nào sau đây?

**A.**  $F = -\frac{k}{m}x$ .

**B.**  $F = -kx$ .

**C.**  $F = -\frac{m}{k}x$ .

**D.**  $F = kx$ .

▪ Biểu thức lực kéo về của con lắc lò xo  $F = -kx$ .

**Đáp án B**

**Câu 526:** (THPT Thành Nhân HCM) Vật dao động điều hòa. Đại lượng nào sau đây không thay đổi theo thời gian?

**A.** Li độ.

**B.** Vận tốc.

**C.** Biên độ.

**D.** Gia tốc.

▪ Với vật dao động điều hòa thì biên độ luôn không đổi theo thời gian.

**Đáp án C**

**Câu 527:** (THPT Thành Nhân HCM) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với phương trình:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ được tính theo công thức

**A.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ .

**B.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ .

**C.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ .

**D.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ .

▪ Biên độ dao động tổng hợp được xác định bằng biểu thức  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ .

**Đáp án D**

**Câu 528:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình:  $x = 5 \cos(4t)$  cm. Vật nhỏ có khối lượng 20 g. Động năng cực đại của vật bằng

**A.** 1,6 mJ.

**B.** 0,8 mJ.

**C.** 0,2 mJ.

**D.** 0,4 mJ.

▪ Động năng cực đại của con lắc chính bằng cơ năng  $E = 0,5m\omega^2A^2 = 0,4$  mJ.

**Đáp án D**

**Câu 529:** (THPT Thành Nhân HCM) Một vật dao động tắt dần thì phát biểu nào sau đây sai?

**A.** Cơ năng giảm dần.

**B.** Cơ năng giảm tỉ lệ với bình phương biên độ.

**C.** Cơ năng chuyển hóa thành nhiệt năng.

**D.** Biên độ giảm dần.

▪ Dao động tắt dần có cơ năng giảm dần theo thời gian, quy luật giảm của cơ năng còn phụ thuộc vào ngoại lực cản trở chuyển động  $\rightarrow$  B sai.

**Đáp án B**

**Câu 530:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$  và vật nhỏ có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số góc là

**A.**  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**B.**  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**C.**  $\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**D.**  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

▪ Tần số góc của con lắc lò xo  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Đáp án C**

**Câu 531:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc đơn dao động điều hòa. Chu kì của con lắc đơn được xác định bằng công thức

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

▪ Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ .

**Đáp án D**

**Câu 532:** (THPT Thành Nhân HCM) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, vuông pha có biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

A.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .      B.  $A_1^2 + A_2^2$ .      C.  $|A_1 - A_2|$ .      D.  $|A_1 + A_2|$ .

▪ Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

**Đáp án A**

**Câu 533:** (THPT Thành Nhân HCM) Một vật dao động duy trì thì phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tần số bằng tần số riêng của hệ.
- B. Chu kì không đổi.
- C. Biên độ không đổi.
- D. Khi tần số ngoại lực càng gần tần số riêng thì biên độ càng tăng.

▪ Với dao động duy trì thì tần số ngoại lực phải luôn bằng tần số riêng của hệ  $\rightarrow$  D sai.

**Đáp án D**

**Câu 534:** (THPT Thành Nhân HCM) Vật dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ . Gọi  $v_{\max}$  là tốc độ cực đại.  $a$ ,  $v$  là gia tốc và vận tốc của vật ở thời điểm  $t$ . Hệ thức nào sau đây **đúng**?

A.  $|a| = \frac{1}{\omega} \sqrt{v_{\max}^2 - v^2}$ .      B.  $|a| = \omega \sqrt{v_{\max}^2 - v^2}$ .

C.  $|a| = \frac{1}{\omega} \sqrt{v_{\max}^2 + v^2}$ .      D.  $|a| = \omega \sqrt{v_{\max}^2 + v^2}$ .

▪ Ta có:  $\begin{cases} |a| = \omega^2 x \\ x = \sqrt{A^2 - \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} \end{cases} \Rightarrow |a| = \omega^2 \sqrt{A^2 - \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \omega \sqrt{v_{\max}^2 - v^2}$ .

**Đáp án B**

**Câu 535:** (THPT Thành Nhân HCM) Vật dao động điều hòa với phương trình:  $x = -6\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Pha ban đầu là

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

▪ Pha ban đầu của dao động  $\varphi_0 = -\frac{\pi}{3}$ .

**Đáp án C**

**Câu 536:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Cơ năng bằng động năng khi vật ở biên
- B. Cơ năng tỉ lệ với biên độ dao động.
- C. Động năng và thế năng biến thiên cùng chu kì.
- D. Cơ năng bằng thế năng khi vật ở vị trí cân bằng.

▪ Con lắc lò xo dao động điều hòa thì động năng và thế năng của vật dao động điều hòa với cùng chu kì.

**Đáp án C**

**Câu 537:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình  $s = 6\cos\left(5t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Tốc độ của vật ở vị trí cân bằng là

- A.** 30 cm/s. **B.** 20 cm/s. **C.** 0,8 cm/s. **D.** 1,2 cm/s.

▪ Tốc độ của vật tại vị trí cân bằng  $v_{\max} = \omega s_0 = 30$  cm/s.

**Đáp án A**

**Câu 538:** (THPT Thành Nhân HCM) Vật dao động điều hòa với quỹ đạo bằng 10 cm với chu kì là  $0,5\pi$  s. Vào thời điểm vật có tốc độ bằng 10 cm/s thì vật cách gốc tọa độ một đoạn bằng

- A.**  $5\sqrt{15}$  cm. **B.**  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$  cm. **C.**  $5\sqrt{3}$  cm. **D.**  $\frac{5\sqrt{15}}{2}$  cm.

▪ Biên độ của dao động  $A = 0,5L = 5$  cm.

▪ Ta có  $|x| = \sqrt{A^2 - \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$  cm.

**Đáp án B**

**Câu 539:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc lò xo gồm lò xo và vật nhỏ có khối lượng 50 g dao động điều hòa với chu kì T. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà động năng không nhỏ hơn  $0,12$  J là  $\frac{2T}{3}$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì gần bằng

- A.** 1,4 m/s. **B.** 2,8 m/s. **C.** 4,2 m/s. **D.** 3,6 m/s.

▪ Thời gian trong một chu kì động năng của vật lớn hơn  $0,12$  J là  $\frac{2T}{3} \rightarrow$  động năng này tương ứng với vận tốc  $0,5v_{\max}$ .

▪ Khi đó  $E_d = \frac{1}{2} E_{\max} \Rightarrow E_{\max} = 0,48$  J.

▪ Kết hợp với  $v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{2}{\pi} v_{\max} = \frac{2}{\pi} \sqrt{\frac{2E_{d\max}}{m}} = 2,78$  m/s.

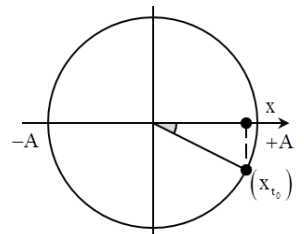
**Đáp án B**

**Câu 540:** (THPT Thành Nhân HCM) Một vật dao động điều hòa là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với phương trình:  $x_1 = 4\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm),  $x_2 = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm). Tính từ lúc  $t = 0$ , thời gian nhỏ nhất lúc gia tốc của vật có giá trị lớn nhất là

- A.**  $\frac{7}{12}$  s. **B.**  $\frac{1}{12}$  s. **C.**  $\frac{1}{6}$  s. **D.**  $\frac{5}{12}$  s.

▪ Phương trình dao động tổng hợp  $x = 4\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm.

▪ Tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí có li độ  $x = 2\sqrt{3}$  theo chiều dương, gia tốc của vật có độ lớn lớn nhất tại vị trí biên  $\rightarrow$  biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được.  $\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{1}{12}$  s



**Đáp án B**

**Câu 541:** (THPT Thành Nhân HCM) Ba con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi trên Trái Đất. Trong cùng một khoảng thời gian  $\Delta t$  con lắc thứ nhất thực hiện 30 dao động, con lắc thứ hai thực hiện 40 dao động, con lắc thứ ba có chiều dài bằng tổng chiều dài hai con lắc trên thực hiện bao nhiêu dao động?

- A.** 24 dao động. **B.** 50 dao động. **C.** 70 dao động. **D.** 10 dao động.

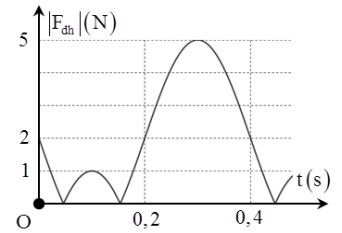
▪ Ta có:  $\begin{cases} T = \frac{\Delta t}{N} \\ T \sim \sqrt{l} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{N} \sim \sqrt{l}.$

▪ Với  $l = l_1 + l_2 \rightarrow \frac{1}{N^2} = \frac{1}{N_1^2} + \frac{1}{N_2^2} \Rightarrow N = 24$  dao động.

**Đáp án A**

**Câu 542:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Độ lớn lực đàn hồi của lò xo biến thiên theo đồ thị như hình vẽ. Lấy  $\pi^2 \approx 10$ . Khối lượng của vật nhỏ bằng

- A.** 100 g. **B.** 300 g.  
**C.** 200 g. **D.** 400 g.



▪ Trong quá trình dao động của vật, có thời điểm lực đàn hồi có độ lớn bằng 0  $\rightarrow A > \Delta l_0$ .

▪ Từ đồ thị, ta có  $\frac{F_{x=A}}{F_{x=-A}} \frac{A+\Delta l_0}{A-\Delta l_0} = 5 \Rightarrow A = 1,5\Delta l_0$ .

▪ Ta để ý rằng, tại thời điểm  $t = 0$  lực đàn hồi có độ lớn đang giảm và

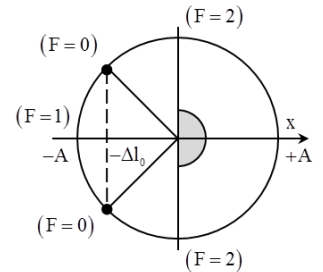
$\frac{F_{t=0}}{F_{x=A}} \frac{x+\Delta l_0}{A+\Delta l_0} = 0,4 \Rightarrow x = 0 \rightarrow$  tại  $t = 0$  vật chuyển động qua vị trí cân bằng theo

chiều âm.

$\rightarrow$  Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta dễ dàng thu được

$0,5T = 0,4 - 0,2 \rightarrow T = 0,4 \text{ s} \rightarrow \omega = 5 \text{ rad/s} \rightarrow \Delta l_0 = 40 \text{ cm}$  và  $A = 60 \text{ cm}$ .

$\rightarrow$  Khối lượng của vật nhỏ  $F_{x=A} = m\omega^2(A + \Delta l_0) \Rightarrow m = \frac{F_{x=A}}{\omega^2(A + \Delta l_0)} = 200 \text{ g}$ .



**Đáp án C**

**Câu 543:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Vật nhỏ có khối lượng 20 g. Lực kéo về cực đại bằng 3,2 N, tốc độ cực đại bằng  $80\sqrt{10} \text{ cm/s}$ . Độ cứng của lò xo bằng

- A.** 80 N/m. **B.** 100 N/m. **C.** 120 N/m. **D.** 50 N/m.

▪ Ta có  $\begin{cases} F_{max} = m\omega^2 A \\ v_{max} = \omega A \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{F_{max}}{mv_{max}} = 20\pi \Rightarrow k = 80 \text{ N/m}.$

**Đáp án A**

**Câu 544:** (THPT Thành Nhân HCM) Con lắc đơn có dây treo dài 25 cm dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Trong khoảng thời gian ngắn nhất bằng  $\frac{1}{4} \text{ s}$  tốc độ của vật biến thiên từ  $5\pi\sqrt{7} \text{ cm/s}$  đến  $15\pi \text{ cm/s}$ . Biên độ dao động bằng

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

▪ Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 1 \text{ s} \rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}.$

▪ Ta để ý rằng, khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25T = 0,25 \text{ s} \rightarrow$  vận tốc tại hai thời điểm này vuông pha nhau.

▪ Do vật ta luôn có  $v_{max} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{\omega} = 10 \text{ cm}.$

**Đáp án C**

**Câu 545:** (THPT Thành Nhân HCM) Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kì dao động T, ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = \frac{T}{4}$  là



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

B.  $2A$ .

C.  $A$

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

- Quỹ đường vật đi được sau  $0,25T$  kể từ vị trí biên là  $A$ .

**Đáp án C**

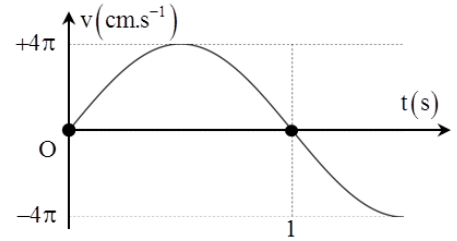
**Câu 546:** (THPT Thành Nhân HCM) Vật dao động điều hòa. Vận tốc biến thiên với đồ thị như hình vẽ. Phương trình gia tốc là

A.  $a = 4\pi\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}^2$ .

B.  $a = 4\pi^2\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}^2$ .

C.  $a = 4\pi\cos(2\pi t + \pi) \text{ cm/s}^2$ .

D.  $a = 4\pi^2\cos(\pi t) \text{ cm/s}^2$ .



- Từ đồ thị, ta có  $\begin{cases} v_{\max} = \omega A = 4\pi \\ T = 2 \end{cases} \Rightarrow a_{\max} = 4\pi^2 \text{ cm/s}^2$ .

- Tại  $t = 0$  vận tốc của vật bằng 0 và đang tăng  $\rightarrow$  vật đang ở biên âm  $\rightarrow a = a_{\max} \rightarrow \varphi_{0a} = 0$ .  
 $\rightarrow a = 4\pi^2\cos(\pi t) \text{ cm/s}^2$ .

**Đáp án D**

**Câu 547:** (THPT Thành Nhân HCM) Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì cơ năng giảm 8%. Góc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm biên độ của con lắc bị mất đi trong hai dao động toàn phần liên tiếp có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 8%.

B. 10%.

C. 4%.

D. 7%.

▪ Ta có  $\frac{E'}{E} = \left(\frac{A'}{A}\right)^2 = 0,92 \Rightarrow \begin{cases} \frac{A'}{A} = \frac{\sqrt{23}}{5} \\ \frac{\Delta A}{A} = 1 - \frac{\sqrt{23}}{5} \end{cases}$ .

▪ Mặc khác  $\frac{A_0 - A_2}{A_0} = \frac{A_0 - A_1 + A_1 - A_2}{A_0} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2}{A_0} = \frac{\Delta A_1}{A_0} + \frac{\Delta A_2}{A_0} = \frac{\Delta A_1}{A_0} + \frac{\Delta A_2}{A_1} \frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{23}}{5} \left(1 - \frac{\sqrt{23}}{5}\right) = 0,08$

**Đáp án A**

**Câu 548:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Khi vật nặng chuyển động qua vị trí cân bằng thì giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Vật sẽ tiếp tục dao động với biên độ dao động bằng

A.  $\frac{A}{\sqrt{2}}$ .

B.  $A$ .

C.  $\sqrt{2}A$ .

D.  $\frac{A}{2}$ .

- Khi vật đi qua vị trí cân bằng năng lượng của con lắc bằng động năng  $E = E_d$ .

$\rightarrow$  Giữ điểm chính giữa của lò xo, hệ dao động mới với lò xo có độ cứng gấp đôi.

▪ Ta có  $E' = E_d = E \rightarrow A' = \frac{A}{\sqrt{2}}$ .

**Đáp án A**

**Câu 549:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Trong dao động điều hòa thì

A. vecto vận tốc và vecto gia tốc luôn là những vecto không đổi.

B. vecto vận tốc luôn cùng hướng với chuyển động của vật, vecto gia tốc hướng về vị trí cân bằng.

C. vecto vận tốc và vecto gia tốc luôn đổi chiều khi vật đi qua vị trí cân bằng.

D. vecto vận tốc và vecto gia tốc luôn cùng hướng với chuyển động của vật.

▪ Trong dao động điều hòa, vectơ vận tốc luôn cùng hướng với chuyển động của vật, vectơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Đáp án B**

**Câu 550:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Con lắc lò xo treo thẳng đứng, độ cứng  $k = 80 \text{ N/m}$ , vật nặng khối lượng  $m = 200 \text{ g}$  dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A = 5 \text{ cm}$ , lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Trong một chu kỳ  $T$ , thời gian lò xo giãn là

- A.**  $\frac{\pi}{30} \text{ s}$ .                      **B.**  $\frac{\pi}{15} \text{ s}$ .                      **C.**  $\frac{\pi}{12} \text{ s}$ .                      **D.**  $\frac{\pi}{24} \text{ s}$ .

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm}$ .
- Với  $A = 2\Delta l_0 \rightarrow$  thời gian lò xo giãn trong một chu kỳ là  $\Delta t = \frac{2T}{3} = \frac{\pi}{15} \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 551:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc đơn có chiều dài  $l = 1 \text{ m}$  treo ở trần một thang máy, khi thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc  $a = \frac{g}{2}$  ( $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ ) thì chu kỳ dao động bé của con lắc là

- A.**  $4 \text{ s}$ .                      **B.**  $2,83 \text{ s}$ .                      **C.**  $1,64 \text{ s}$ .                      **D.**  $2 \text{ s}$ .

- Thang máy đi xuống nhanh dần đều  $\rightarrow g_{bk} = g - a = 0,5g$ .

$\rightarrow$  Chu kỳ dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{bk}}} = 2,83 \text{ s}$ .

**Đáp án B**

**Câu 552:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Hiện tượng cộng hưởng thể hiện rõ nét nhất khi

- A.** biên độ của lực cưỡng bức nhỏ.                      **B.** tần số của lực cưỡng bức lớn.
- C.** lực ma sát của môi trường lớn.                      **D.** lực ma sát của môi trường nhỏ.

- Hiện tượng cộng hưởng thể hiện rõ nét khi ma sát của môi trường nhỏ.

**Đáp án D**

**Câu 553:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm lò xo độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$  và vật nặng khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ . Kéo vật theo phương thẳng đứng xuống dưới làm lò xo giãn  $3 \text{ cm}$  rồi truyền cho nó vận tốc  $20\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$  hướng lên. Lấy  $\pi^2 = 10$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Trong khoảng thời gian  $0,25$  chu kỳ quãng đường vật đi được kể từ lúc bắt đầu chuyển động là

- A.**  $4,00 \text{ cm}$ .                      **B.**  $8,00 \text{ cm}$ .                      **C.**  $5,46 \text{ cm}$ .                      **D.**  $2,54 \text{ cm}$ .

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi \text{ rad/s}$ .

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 1 \text{ cm}$ .

- Kéo vật đến vị trí lò xo giãn  $3 \text{ cm} \rightarrow x_0 = 2 \text{ cm}$ .  $\rightarrow$  biên độ dao động  $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 4 \text{ cm}$ .

- Ban đầu vật đi qua vị trí  $x = 0,5A$  theo chiều âm  $\rightarrow$  quãng đường vật đi được trong  $0,25T$  là  $s = 2 + \sqrt{4^2 - 2^2} = 5,46 \text{ cm}$ . (lưu ý hai li độ trong trường hợp này vuông pha nhau).

**Đáp án C**

**Câu 554:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng  $m$ . Nếu tăng khối lượng của vật thành  $2m$  thì tần số dao động của vật là

A. f.

B. 2f.

C.  $\sqrt{2}f$ .

D.  $\frac{f}{\sqrt{2}}$ .

▪ Ta có  $f \sim \frac{1}{\sqrt{m}} \rightarrow m$  tăng 2 lần thì  $f' = \frac{f}{\sqrt{2}}$ .

**Đáp án D**

**Câu 555:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Hai vật A và B lần lượt có khối lượng là  $2m$  và  $m$  được nối với nhau và treo vào một lò xo thẳng đứng bằng các sợi dây mảnh, không dẫn như hình vẽ.  $g$  là gia tốc rơi tự do. Khi hệ đứng yên ở vị trí cân bằng, người ta cắt đứt dây nối hai vật. Gia tốc của A và B ngay sau khi dây đứt lần lượt là

A.  $\frac{g}{2}$  và  $\frac{g}{2}$

B.  $g$  và  $\frac{g}{2}$ .

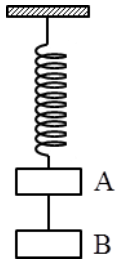
C.  $\frac{g}{2}$  và  $g$

D.  $g$  và  $g$ .

▪ Dễ thấy rằng, vật B ngay sau khi dây nối bị cắt sẽ rơi tự do với gia tốc  $g$ .

▪ Vật A ngay sau khi dây đứt sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới, vị trí này nằm trên vị trí cân bằng cũ một đoạn  $\Delta l = \frac{mg}{k}$ .

▪ Mặc khác vị trí sau khi cắt dây của A cũng là vị trí biên  $\rightarrow a = a_{\max} = \omega^2 A = 0,5g$ .



**Đáp án C**

**Câu 556:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, từ vị trí cân bằng O kéo con lắc về phía dưới theo phương thẳng đứng thêm 3 cm rồi thả nhẹ, con lắc dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Khi con lắc cách vị trí cân bằng 1 cm, tỷ số giữa thế năng và động năng của hệ dao động là

A.  $\frac{1}{8}$ .

B.  $\frac{1}{9}$ .

C.  $\frac{1}{2}$ .

D.  $\frac{1}{3}$ .

▪ Tỷ số giữa động năng và thế năng tại vị trí có tọa độ  $x$ :  $\frac{E_t}{E_d} = \frac{x^2}{A^2 - x^2} = \frac{1^2}{3^2 - 1^2} = \frac{1}{8}$ .

**Đáp án A**

**Câu 557:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật tham gia đồng thời hai dao động cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A_1 = 3$  cm và  $A_2 = 4$  cm. Biên độ của dao động tổng hợp **không thể** nhận giá trị nào sau đây?

A. 5,7 cm.

B. 1,0 cm.

C. 7,5 cm.

D. 5,0 cm.

▪ Biên độ dao động tổng hợp A luôn thỏa mãn  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \rightarrow 1 \text{ cm} \leq A \leq 7 \text{ cm}$ .

$\rightarrow A$  không thể nhận giá trị 7,5 cm.

**Đáp án C**

**Câu 558:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Pha ban đầu của vật dao động điều hòa phụ thuộc vào

A. đặc tính của hệ dao động.

B. biên độ của vật dao động.

C. gốc thời gian và chiều dương của hệ tọa độ.

D. kích thích ban đầu.

▪ Pha ban đầu của dao động điều hòa phụ thuộc vào việc chọn gốc thời gian và trục tọa độ.

**Đáp án C**

**Câu 559:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 2\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  cm.

Số lần vật đạt vận tốc cực đại trong giây đầu tiên là

A. 1 lần.

B. 2 lần.

C. 3 lần.

D. 4 lần.

▪ Ban đầu vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$  theo chiều âm. Vận tốc của vật đạt cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

▪ Khoảng thời gian 1 s ứng với  $1,5 T \rightarrow$  vật có vận tốc cực đại 1 lần.

**Đáp án A**

**Câu 560:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 2$  s. Biết vận tốc trung bình trong một chu kỳ là 4 cm/s. Giá trị lớn nhất của vận tốc trong quá trình dao động là

- A.** 6 cm/s. **B.** 5 cm/s. **C.** 6,28 cm/s. **D.** 8 cm/s.

• Ta có  $v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{2}{\pi} v_{\max} \Rightarrow v_{\max} = 6,28$  cm/s.

**Đáp án C**

**Câu 561:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Con lắc lò xo gồm vật nặng treo dưới lò xo dài, có chu kỳ dao động là  $T$ . Nếu lò xo bị cắt bớt  $\frac{2}{3}$  chiều dài thì chu kỳ dao động của con lắc mới là

- A.**  $3T$ . **B.**  $2T$ . **C.**  $\frac{T}{3}$ . **D.**  $\frac{T}{\sqrt{3}}$ .

• Lò xo mới có độ cứng  $k' = 3k \rightarrow T' = \frac{T}{\sqrt{3}}$ .

**Đáp án D**

**Câu 562:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos(\pi t + \varphi)$  cm. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ 2 cm và đang chuyển động ngược chiều dương của trục tọa độ. Pha ban đầu của dao động điều hòa là

- A.**  $\frac{\pi}{3}$  rad. **B.**  $-\frac{\pi}{3}$  rad. **C.**  $\frac{\pi}{6}$  rad. **D.**  $-\frac{\pi}{6}$  rad.

• Pha ban đầu của dao động  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ .

**Đáp án A**

**Câu 563:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật thực hiện đồng thời hai ba dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình  $x_1 = 2\cos\left(3t - \frac{2\pi}{3}\right)$  cm,  $x_2 = 2\cos(3t)$  cm,  $x_3 = -2\cos(3t)$  cm. Phương trình dao động tổng hợp của vật là

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

• Phương trình dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 + x_3 = 2\cos\left(3t - \frac{2\pi}{3}\right)$  cm.

**Đáp án A**

**Câu 564:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng có khối lượng  $m = 400$  g, lò xo có độ cứng  $k = 100$  N/m. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 3 cm rồi thả nhẹ để vật dao động. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,005, lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Biên độ còn lại sau chu kỳ đầu tiên là

- A.** 2,22 cm. **B.** 1,23 cm. **C.** 0,1 cm. **D.** 2,92 cm.

• Biên độ dao động của vật sau một chu kỳ  $A' = x_0 - \frac{4\mu mg}{k} = 2,92$  cm.

**Đáp án D**

**Câu 565:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0 = 5^\circ$ . Với li độ góc  $\alpha$  bằng bao nhiêu thì động năng của con lắc gấp 2 lần thế năng?

- A.**  $\alpha = \pm 3,45^\circ$ . **B.**  $\alpha = 2,89^\circ$ . **C.**  $\alpha = \pm 2,89^\circ$ . **D.**  $\alpha = 3,45^\circ$ .

• Ta có  $\begin{cases} E_d = 2E_t \\ E_d + E_t = E \end{cases} \Rightarrow 3E_t = E \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{3}} = \pm 2,89^\circ$ .

**Đáp án C**

**Câu 566:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos\left(20t - \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm; s). Vận tốc trung bình của vật sau khoảng thời gian  $t = \frac{19\pi}{60}$  s kể từ khi bắt đầu dao động là

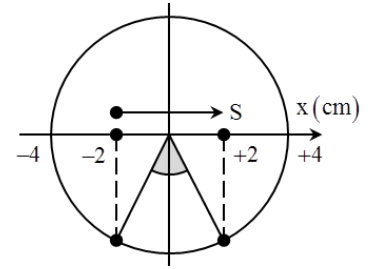
- A.** 52,27 cm/s.      **B.** 50,71 cm/s.      **C.** 50,28 cm/s.      **D.** 54,31 cm/s.

▪ Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = -2$  cm theo chiều dương.

▪ Khoảng thời gian  $\Delta t$  ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \omega\Delta t = \underbrace{6\pi}_{3T} + \frac{\pi}{3}$ .

→ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta có:

$$v_{tb} = \frac{3.4A + A}{\Delta t} = 52,27 \text{ cm/s.}$$



**Đáp án A**

**Câu 567:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa trên một đoạn đường thẳng. Nó lần lượt rời xa và sau đó tiến lại gần điểm A. Tại thời điểm  $t_1$  vật xuất hiện gần điểm A nhất và tại thời điểm  $t_2$  xa điểm A nhất. Như vậy

**A.** tại thời điểm  $t_1$  vật có vận tốc lớn nhất, thời điểm  $t_2$  có vận tốc nhỏ nhất.

**B.** tại thời điểm  $t_2$  vật có vận tốc lớn nhất, thời điểm  $t_1$  có vận tốc nhỏ nhất.

**C.** vật có vận tốc lớn nhất tại cả  $t_1$  và  $t_2$ .

**D.** tại cả 2 thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  vật đều có vận tốc bằng không.

▪ Hai thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  ứng với các vị trí ở biên dao động → vận tốc của vật ở cả hai thời điểm này đều bằng 0.

**Đáp án D**

**Câu 568:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 2\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right) + 1$  cm. Trong giây đầu tiên kể từ lúc bắt đầu dao động vật đi qua vị trí có ly độ  $x = 2$  cm theo chiều dương được mấy lần?

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

▪ Để đơn giản ta biến đổi  $x = 2\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right) + 1 \Leftrightarrow x - 1 = 2\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

▪ Đặt  $X = x - 1$ . Khi đó  $x = 2$  cm tương ứng với  $X = 1$  cm.

▪ Tại  $t = 0 \rightarrow X = 1$  cm theo chiều dương. sau khoảng thời gian  $\Delta t = 2,5T = 1$  s → Vật đi qua vị trí biên  $X = 1$  cm 3 lần theo chiều dương.

**Đáp án B**

**Câu 569:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Chu kì của dao động điều hòa là

**A.** khoảng thời gian ngắn nhất để gia tốc của vật có giá trị như ban đầu.

**B.** khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở về vị trí ban đầu.

**C.** khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật có giá trị như ban đầu.

**D.** khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở về trạng thái ban đầu.

▪ Chu kì dao động điều hòa là khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở về trạng thái ban đầu.

**Đáp án D**

**Câu 570:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l = 1 \text{ m}$ , lấy  $g = 9,8 = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Số lần động năng bằng thế năng trong khoảng thời gian  $4 \text{ s}$  là

- A. 16. B. 6. C. 4. D. 8.

▪ Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \text{ s}$ .

▪ Mỗi chu kì động năng bằng thế năng 4 lần  $\rightarrow$  với khoảng thời gian  $\Delta t = 2T = 4 \text{ s} \rightarrow$  động năng bằng thế năng 8 lần.

**Đáp án D**

**Câu 571:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ , khối lượng của vật  $m = 1 \text{ kg}$ . Kéo vật khỏi vị trí cân bằng  $x = +3 \text{ cm}$ , và truyền cho vật vận tốc  $v = 30 \text{ cm/s}$ , ngược chiều dương, chọn  $t = 0$  là lúc vật bắt đầu chuyển động. Phương trình dao động của vật là

A.  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . B.  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

C.  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ . D.  $x = 3\sqrt{2} \sin\left(10t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/s}$ .

▪ Biên độ dao động của vật  $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ .

▪ Ban đầu vật đi qua vị trí có li độ  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$  theo chiều âm  $\rightarrow \varphi_0 = 0,25\pi \text{ rad} \rightarrow x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

**Câu 572:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa, tại vị trí động năng gấp 2 lần thế năng, gia tốc của vật nhỏ hơn gia tốc cực đại

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

▪ Tại vị trí động năng gấp 2 lần thế năng  $|x| = \frac{A}{\sqrt{3}} \Rightarrow a = \frac{a_{\max}}{\sqrt{3}}$ .

**Đáp án D**

**Câu 573:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Khi con lắc đơn dao động

A. tại vị trí cân bằng lực căng nhỏ nhất, gia tốc lớn nhất.

B. tại vị trí cân bằng lực căng nhỏ nhất, gia tốc nhỏ nhất.

C. tại vị trí biên lực căng nhỏ nhất, gia tốc lớn nhất.

D. tại vị trí biên lực căng nhỏ nhất, gia tốc nhỏ nhất.

▪ Khi con lắc đơn dao động điều hòa, tại vị trí biên lực căng dây nhỏ nhất và gia tốc lớn nhất.

**Đáp án D**

**Câu 574:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một thang máy chuyển động với gia tốc nhỏ hơn gia tốc trọng trường  $g$  tại nơi đặt thang máy. Trong thang máy có con lắc đơn dao động nhỏ. Chu kì dao động của con lắc khi thang máy đứng yên bằng 1,1 lần khi thang máy chuyển động. Điều đó chứng tỏ vectơ gia tốc của thang máy

A. hướng lên trên và độ lớn là  $0,11g$ . B. hướng lên trên và có độ lớn là  $0,21g$ .

C. hướng xuống dưới và có độ lớn là  $0,11g$ . D. hướng xuống dưới và có độ lớn là  $0,21g$ .

▪ Chu kì của con lắc khi thang máy đứng yên lớn hơn chu kì của con lắc khi thang máy chuyển động  $\rightarrow F_{qt}$  cùng chiều với trọng lực  $\rightarrow$  thang máy chuyển động đi lên.

▪ Ta có:  $\frac{T_0}{T} = \sqrt{\frac{g+a}{g}} = 1,1 \Rightarrow a = 0,21 \text{ g.}$

**Đáp án B**

**Câu 575:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc lò xo gồm vật nặng  $m = 1 \text{ kg}$  gắn với một lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$  thực hiện dao động điều hòa. Tại thời điểm  $t = 1 \text{ s}$ , vật có li độ  $x = 0,3 \text{ m}$  và vận tốc  $v = -4 \text{ m/s}$ . Biên độ dao động của vật

- A.** 0,3 m.                      **B.** 0,4 m.                      **C.** 0,5 m.                      **D.** 0,6 m.

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/s.}$

$\rightarrow$  Biên độ dao động của vật  $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 0,5 \text{ m.}$

**Đáp án C**

**Câu 576:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Phương trình dao động của một chất điểm có dạng  $x = A \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Góc thời gian đã được chọn lúc nào?

- A.** Lúc vật qua vị trí  $x = +A$ .                      **B.** Lúc vật qua vị trí  $x = -A$ .  
**C.** Lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm.                      **D.** Lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.  
 ▪ Góc thời gian được chọn lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**Đáp án D**

**Câu 577:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Vật có khối lượng  $m$  treo vào lò xo có độ cứng  $k$ . Kích thích cho vật dao động điều hòa với biên độ 3 cm thì chu kì dao động của nó là  $T = 0,3 \text{ s}$ . Nếu kích thích cho vật dao động với biên độ bằng 6 cm thì chu kì dao động của con lắc là

- A.** 0,3 s.                      **B.** 0,15 s.                      **C.** 0,6 s.                      **D.** 0,423 s.

▪ Chu kì dao động của vật chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ nên luôn là 0,3 s.

**Đáp án A**

**Câu 578:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa li độ  $x$  và vận tốc  $v$  là

- A.** đường thẳng.                      **B.** đường tròn.                      **C.** đường Parabol.                      **D.** đường elip.  
 ▪ Đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa li độ  $x$  và vận tốc  $v$  của vật dao động điều hòa là một elip.

**Đáp án D**

**Câu 579:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật  $m = 5 \text{ kg}$  được treo vào một lò xo. Vật dao động điều hòa với  $T = 0,5 \text{ s}$ . Chiều dài lò xo sẽ thu ngắn lại một đoạn bao nhiêu kể từ vị trí cân bằng nếu người ta bỏ vật đi?

- A.** 0,75 cm.                      **B.** 1,50 cm.                      **C.** 3,13 cm.                      **D.** 6,20 cm.

▪ Lò xo sẽ thu ngắn một đoạn  $\Delta l_0$  với  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 6,2 \text{ cm.}$

**Đáp án D**

**Câu 580:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc đơn dài  $l = 120 \text{ cm}$ . Người ta thay đổi độ dài của nó sao cho chu kì dao động mới chỉ bằng 90% chu kì dao động ban đầu. Tính độ dài mới  $l'$ ?



- A. 148,148 cm. B. 133,33 cm. C. 108 cm. D. 97,2 cm.

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \left(\frac{T'}{T}\right)^2 = \frac{l'}{l} \Rightarrow 1 = 0,9^2 \Rightarrow l = 97,2 \text{ cm.}$

**Đáp án D**

**Câu 581:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Hai con lắc đơn có chu kì  $T_1 = 2,0 \text{ s}$  và  $T_2 = 3,0 \text{ s}$ . Tính chu kì con lắc đơn có độ dài bằng tổng chiều dài hai con lắc nói trên?

- A.  $T = 2,5 \text{ s.}$  B.  $T = 3,6 \text{ s.}$  C.  $T = 4,0 \text{ s.}$  D.  $T = 5,0 \text{ s.}$

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \xrightarrow{l=l_1+l_2} T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 3,6 \text{ s.}$

**Đáp án B**

**Câu 582:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa với tần số  $2,5 \text{ Hz}$  và có biên độ  $0,020 \text{ m}$ . Vận tốc cực đại của nó bằng

- A.  $0,008 \text{ m/s.}$  B.  $0,050 \text{ m/s.}$  C.  $0,125 \text{ m/s.}$  D.  $0,314 \text{ m/s.}$

▪ Vận tốc cực đại  $v_{\max} = 2\pi fA = 0,314 \text{ m/s.}$

**Đáp án D**

**Câu 583:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Phương trình tọa độ của một chất điểm M dao động điều hòa có dạng  $x = -6\cos(10t) \text{ cm}$ . Li độ của M khi pha dao động là  $\left(-\frac{\pi}{3}\right)$  bằng

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

▪ Li độ của M,  $x = -6\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -3.$

**Đáp án B**

**Câu 584:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật có khối lượng  $0,4 \text{ kg}$  được treo vào lò xo có độ cứng  $80 \text{ N/m}$ . Vật được kéo theo phương thẳng đứng ra khỏi vị trí cân bằng bằng một đoạn bằng  $0,1 \text{ m}$  rồi thả cho dao động. Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là

- A.  $0 \text{ m/s.}$  B.  $1 \text{ m/s}$  C.  $1,4 \text{ m/s.}$  D.  $0,1 \text{ m/s.}$

▪ Tốc độ cực đại  $v_{\max} = \omega A = 1,4 \text{ m/s.}$

**Đáp án C**

**Câu 585:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một con lắc đơn dao động với biên độ góc nhỏ. Chu kì của con lắc không thay đổi khi

- A. Thay đổi chiều dài của con lắc. B. Thay đổi gia tốc trọng trường.  
C. Tăng biên độ góc lên đến  $30^\circ$ . D. Thay đổi vị trí địa lý đặt con lắc.

▪ Chu kì con lắc đơn không đổi khi ta thay đổi biên độ góc dao động.

**Đáp án C**

**Câu 586:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo  $8 \text{ cm}$  với tần số  $2 \text{ Hz}$ . Tính thời gian ngắn nhất vật đi từ  $x = 2 \text{ cm}$  đến  $x = -2 \text{ cm}$ :

- A.  $0,083 \text{ s.}$  B.  $0,17 \text{ s.}$  C.  $0,25 \text{ s.}$  D.  $0,33 \text{ s.}$

▪ Biên độ dao động của vật  $A = 0,5L = 4 \text{ cm.}$

▪ Thời gian ngắn nhất khi vật chuyển động giữa hai vị trí xung quanh vị trí cân bằng.

$\rightarrow$  Thời gian ngắn nhất  $\Delta t = \frac{T}{6} = 0,083 \text{ s.}$

**Đáp án A**

**Câu 587:** (THPT Hoàng Hoa Thám Hưng Yên) Một vật có khối lượng  $m_1 = 1,25$  kg mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 200$  N/m, đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật thứ hai có khối lượng  $m_2 = 3,75$  kg sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm cả hai vật sao cho lò xo nén lại 8 cm. Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Lấy  $\pi^2 = 10$ , khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là

- A.** 2,28 cm.                      **B.** 4,56 cm.                      **C.** 16 cm.                      **D.** 8,56 cm.

▪ Tại vị trí cân bằng hai vật sẽ có tốc độ cực đại, ngay sau đó vật  $m_1$  sẽ chuyển động chậm dần về biên, vật  $m_2$  thì chuyển động thẳng đều với vận tốc cực đại do đó hai vật sẽ tách ra khỏi nhau tại vị trí này

▪ Lò xo giãn cực đại lần đầu tiên khi  $m_1$  đi đến biên dương lần đầu, biên độ dao động của vật  $m_1$  sau khi

$$m_2 \text{ tác động là } v_{\max} = \omega A = \omega' A' \Rightarrow A' = \frac{\omega A}{\omega'} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m_1+m_2}} A}{\sqrt{\frac{k}{m_1}}} = \frac{\sqrt{\frac{200}{1,25+3,75}} 8}{\sqrt{\frac{200}{1,25}}} = 4 \text{ cm}$$

▪ Chu kỳ dao động mới của  $m_1$ :  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = 0,5 \text{ s} \Rightarrow$  thời gian để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí lò xo giãn cực đại ( $x = +A$ ) lần đầu tiên là  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,125 \text{ s}$ .

▪ Quãng đường mà  $m_2$  đã đi được trong khoảng thời gian này  $x_2 = v_{\max} t = \omega A = 2\pi \text{ cm}$

▪ Khoảng cách giữa hai vật sẽ là  $\Delta x = x_2 - x_1 = 2\pi - 4 \approx 2,28 \text{ cm}$ .

**Đáp án A**

**Câu 588:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, quanh vị trí cân bằng O, giữa hai vị trí M và N. Trong giai đoạn nào động năng của con lắc lò xo tăng?

- A.** M đến N.                      **B.** N đến O.                      **C.** O đến M.                      **D.** N đến M.

▪ Động năng của vật tăng khi vật chuyển động từ O đến N.

**Đáp án B**

**Câu 589:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Một vật đang dao động cưỡng bức thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng, vật sẽ tiếp tục dao động

- A.** với tần số lớn hơn tần số riêng.                      **B.** với tần số bằng tần số riêng.  
**C.** với tần số nhỏ hơn tần số riêng.                      **D.** không còn chịu tác dụng của ngoại lực.

▪ Một vật đang dao động cưỡng bức thì xảy ra cộng hưởng, sau đó vật sẽ dao động với tần số bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Đáp án B**

**Câu 590:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Phương trình dao động của một vật dao động điều hòa có dạng  $x = 8\cos(2\pi t + 0,5\pi)$  cm. Nhận xét nào sau đây về dao động điều hòa trên là **sai**?

- A.** Sau 0,5 s kể từ thời điểm ban đầu vật lại trở về vị trí cân bằng.  
**B.** Lúc  $t = 0$ , chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.  
**C.** Trong 0,25 s đầu tiên, chất điểm đi được một đoạn đường 8 cm.  
**D.** Tốc độ của vật sau 0,75 s kể từ lúc bắt đầu khảo sát, tốc độ của vật bằng không.

▪ Lúc  $t = 0$ , vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm  $\rightarrow$  B sai.

**Đáp án B**

**Câu 591:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Vật dao động điều hòa với biên độ A. Gọi  $t_1$  là thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ  $x = 0,5A$  và  $t_2$  là thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí li độ  $x = 0,5A$  đến biên. Ta có

- A.**  $t_1 = t_2$ .                      **B.**  $t_1 = 0,5t_2$ .                      **C.**  $t_1 = 2t_2$ .                      **D.**  $t_1 = 3t_2$ .

- Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí  $x = 0,5A$  là  $t_1 = \frac{T}{12}$ .
- Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí  $x = 0,5A$  đến vị trí biên là  $t_2 = \frac{T}{6} \rightarrow t_2 = 2t_1$ .

**Đáp án B**

**Câu 592:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc lò xo thì

- A.** cơ năng và động năng biến thiên tuần hoàn cùng tần số, tần số đó gấp đôi tần số dao động.  
**B.** sau mỗi lần vật đổi chiều, có 2 thời điểm tại đó cơ năng gấp hai lần động năng.  
**C.** khi động năng tăng, cơ năng giảm và ngược lại, khi động năng giảm thì cơ năng tăng.  
**D.** cơ năng của vật bằng động năng khi vật đổi chiều chuyển động.

- Trong dao động điều hòa, sau mỗi lần vật đổi chiều có 2 thời điểm tại đó cơ năng gấp hai lần động năng.

**Đáp án B**

**Câu 593:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ  $A = \sqrt{2}$  cm, vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Khi vật nặng có vận tốc  $10\sqrt{10}$  cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là

- A.** 4 m/s<sup>2</sup>.                      **B.** 10 m/s<sup>2</sup>.                      **C.** 2 m/s<sup>2</sup>.                      **D.** 5 m/s<sup>2</sup>.

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\sqrt{10}$  rad/s.
- Áp dụng công thức độc lập thời gian cho vận tốc và gia tốc:

$$\left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow a = \omega^2 A \sqrt{1 - \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2} = 10 \text{ m/s}^2.$$

**Đáp án B**

**Câu 594:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Một con lắc lò xo có độ cứng  $k = 100$  N/m, vật nặng khối lượng  $m = 250$  g, dao động điều hòa với biên độ là 4 cm. Lấy  $t_0 = 0$  lúc vật ở vị trí biên, quãng đường vật đi được trong thời gian  $0,1\pi$  s đầu tiên là

- A.** 12 cm.                      **B.** 8 cm.                      **C.** 16 cm.                      **D.** 24 cm.

- Chu kì của dao động  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,1\pi$  s.
- Quãng đường mà vật đi được trong một chu kì là  $S = 4A = 16$  cm.

**Đáp án C**

**Câu 595:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Con lắc lò xo nằm ngang, có độ cứng  $k = 2$  N/cm, dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\sin(\omega t - 0,5\pi)$  cm. Kể từ lúc  $t = 0$  đến thời điểm  $t = \frac{4}{30}$  s vật đi được quãng đường dài 9 cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ , khối lượng của vật bằng

- A.** 800 g.                      **B.** 1 kg.                      **C.** 0,2 kg.                      **D.** 400 g.

- Tại thời điểm  $t = 0$  vật đang ở vị trí biên âm  $\rightarrow$  đến thời điểm  $t = \frac{4}{30}$  s vật đi được quãng đường  $S = 15A = 9$  cm.

▪ Vậy  $\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{4}{30} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s}$ .

▪ Khối lượng của vật nặng  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow m = 800 \text{ g}$ .

**Đáp án A**

**Câu 596:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ , lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Trong cùng một điều kiện về lực cản của môi trường thì biểu thức ngoại lực điều hòa nào sau đây làm cho con lắc dao động cưỡng bức với biên độ lớn nhất? (cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

**A.**  $F = F_0 \cos(2\pi t + \pi) \text{ N}$ .

**B.**  $F = F_0 \cos(20\pi t + 0,5\pi) \text{ N}$ .

**C.**  $F = F_0 \cos(10\pi t) \text{ N}$ .

**D.**  $F = F_0 \cos(8\pi t) \text{ N}$ .

▪ Tần số dao động riêng của hệ  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi \text{ rad/s}$ .

Vật dao động với biên độ lớn nhất  $\rightarrow$  cộng hưởng  $\rightarrow \omega_F = \omega_0 = 10\pi \text{ rad/s}$ .

**Đáp án C**

**Câu 597:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ ; tại thời điểm  $t_1$ , vật có li độ  $x = 2,5\sqrt{2} \text{ cm}$  và đang giảm. Li độ của vật sau thời điểm đó  $\frac{7}{48} \text{ s}$  là

**A.**  $x = -2,5\sqrt{2} \text{ cm}$ .

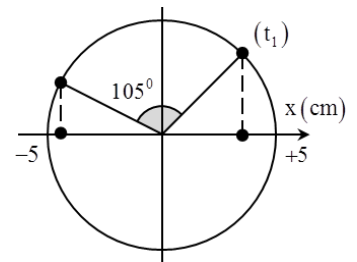
**B.**  $x = 2,5 \text{ cm}$ .

**C.**  $x = -2,5 \text{ cm}$ .

**D.**  $x = -2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ .

▪ Khoảng thời gian  $\Delta t$  tương ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 105^\circ$ .

$\rightarrow$  Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được  $x = -2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ .



**Đáp án D**

**Câu 598:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ  $T_0$ . Cho quả cầu con lắc tích điện dương và dao động nhỏ trong điện trường có đường sức hướng thẳng đứng xuống dưới, khi đó chu kỳ con lắc

**A.** bằng  $T_0$ .

**B.** nhỏ hơn  $T_0$ .

**C.** bằng  $2T_0$ .

**D.** lớn hơn  $T_0$ .

▪ Con lắc tích điện dương trong điện trường hướng xuống  $\rightarrow g_{\text{bk}} > g \rightarrow T < T_0$ .

**Đáp án B**

**Câu 599:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Một lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , đầu dưới cố định, đầu trên nối với một sợi dây nhẹ không dẫn. Sợi dây được vắt qua một ròng rọc cố định, nhẹ và bỏ qua ma sát. Đầu còn lại của sợi dây gắn với vật nặng khối lượng  $m$ . Khi vật nặng cân bằng, dây và trục lò xo ở trạng thái thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng cung cấp cho vật nặng vận tốc  $\vec{v}_0$  theo phương thẳng đứng. Tìm điều kiện về giá trị  $v_0$  để vật nặng dao động điều hòa?

**A.**  $v_0 \leq g \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**B.**  $v_0 \leq \frac{3g}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

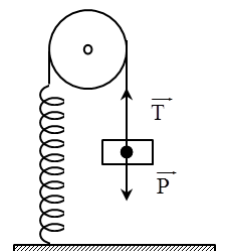
**C.**  $v_0 \leq g \sqrt{\frac{2k}{m}}$ .

**D.**  $v_0 \leq g \sqrt{\frac{m}{2k}}$ .

▪ Phương trình định luật II cho vật  $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$

$\rightarrow$  Để vật dao động điều hòa thì trong quá trình chuyển động dây không bị chùng  $\rightarrow$

$T \geq 0 \rightarrow g \geq a. \rightarrow g \geq a_{\text{max}} = \omega^2 A \rightarrow g \geq \sqrt{\frac{k}{m}} v_0 \Rightarrow v_0 \leq g \sqrt{\frac{m}{k}}$ .



**Đáp án A**

**Câu 600:** (THPT Triệu Hóa Thanh Hóa) Tốc độ và li độ của một chất điểm dao động điều hòa có hệ thức  $\frac{v^2}{640} + \frac{x^2}{16} = 1$ ,

trong đó  $x$  tính bằng cm,  $v$  tính bằng cm/s. Tốc độ trung bình của chất điểm trong nửa chu kỳ là

- A. 0. B. 32 cm/s. C. 8 cm/s. D. 16 cm/s.

▪ Từ phương trình trên, ta thu được:  $\begin{cases} v_{max} = \omega A = 8\pi \\ A = 4 \end{cases} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 1 \text{ s.}$

$\rightarrow$  Tốc độ trung bình trong một chu kỳ  $v_{tb} = \frac{4A}{T} = 16 \text{ cm/s.}$

**Đáp án D**

**Câu 601:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Một con lắc đơn có chiều dài 1 m dao động với  $\alpha_0 = 30^\circ$  tại nơi có  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Vận tốc của con lắc khi qua vị trí cân bằng có giá trị là

- A. 3,14 m/s. B. 1,62 m/s. C. 2,15 m/s. D. 2,16 m/s.

**Đáp án B**

▪ Vận tốc của con lắc khi đi qua vị trí cân bằng  $v = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_0)} = 1,62 \text{ m/s.}$

**Câu 602:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Dao động duy trì là dao động tắt dần mà ta đã

- A. tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật.  
B. cung cấp thêm năng lượng để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kỳ riêng của vật.  
 C. kích thích lại dao động khi dao động bị tắt dần.  
 D. làm mất lực cản môi trường đối với vật chuyển động.

**Đáp án B**

▪ Dao động duy trì là dao động tắt dần đã được cung cấp năng lượng bù vào phần năng lượng đã mất mát do ma sát mà không làm thay đổi chu kỳ dao động riêng của hệ.

**Câu 603:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là:

- A. biên độ và tốc độ B. biên độ và gia tốc C. biên độ và năng lượng D. li độ và tốc độ

**Đáp án C**

▪ Một vật tắt dần có biên độ và năng lượng giảm dần theo thời gian.

**Câu 604:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos 4\pi t$  cm. Hỏi vật dao động điều hòa với biên độ bằng bao nhiêu?

- A. 4 cm. B. 2 cm. C. 3 cm. D. 6 cm.

**Đáp án D**

▪ Biên độ dao động của vật  $A = 6 \text{ cm.}$

**Câu 605:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Thời gian liên tiếp để động năng và thế năng bằng nhau liên tiếp là 0,3 s. Chu kỳ động năng là

- A. 0,6 s. B. 0,15 s. C. 0,5 s. D. 1,2 s.

**Đáp án A**

▪ Thời gian liên tiếp để động năng bằng thế năng là  $\Delta t = 0,25T = 0,3 \text{ s} \Rightarrow T = 1,2 \text{ s.}$

$\Rightarrow$  Chu kỳ của động năng là 0,6 s.

**Câu 606:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Phát biểu nào sau đây là sai: Cơ năng của dao động điều hòa bằng

- A. tổng động năng và thế năng ở thời điểm bất kỳ B. động năng vào thời điểm ban đầu.  
 C. động năng của vật khi nó qua vị trí cân bằng. D. thế năng của vật ở vị trí biên.

**Đáp án B**

- Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật tại vị trí cân bằng  $\rightarrow$  B sai.

**Câu 607:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Một vật dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng O. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Sau thời gian  $t_1 = \frac{\pi}{15}$  s vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ giảm một nửa so với tốc độ ban đầu. Sau thời gian  $t_2 = 0,3\pi$  s vật đã đi được 18 cm. Vận tốc ban đầu của vật là

- A. 25 cm/s.                      B. 20 cm/s.                      C. 40 cm/s.                      D. 30 cm/s.

**Đáp án D**

- Ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng  $x = 0$  theo chiều dương, sau khoảng thời gian  $t_1 = \frac{\pi}{15}$  s tốc độ giảm một nửa  $\Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$  và  $t_1 = \frac{T}{6} \Rightarrow T = \frac{6\pi}{15}$  s.
- Đến thời điểm  $t_2 = 0,3\pi$  s  $= 0,75T \Rightarrow$  quãng đường vật đi được là  $S = 3A = 18$  cm  $\Rightarrow A = 6$  cm.
- Tốc độ ban đầu  $v = v_{\max} = \omega A = 30$  cm/s.

**Câu 608:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Một vật dao động điều hòa khi vật có li độ  $x_1 = 3$  cm thì vận tốc của vật là  $v_1 = 40$  cm/s, khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc của vật là  $v_2 = 50$  cm/s. Tần số của dao động điều hòa là

- A.  $\pi$  Hz.                      B.  $\frac{10}{\pi}$  Hz.                      C. 10 Hz.                      D.  $\frac{5}{\pi}$  Hz.

**Đáp án D**

- Ta có  $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow A = 5$  cm  $\Rightarrow \omega = 10$  rad/s  $\Rightarrow f = \frac{5}{\pi}$  Hz.

**Câu 609:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Con lắc dao động điều hòa với chu kỳ là:

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

**Đáp án B**

- Chu kỳ dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

**Câu 610:** (THPT Nguyễn Viết Xuân Vĩnh Phúc lần 2) 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. 3,5 Hz.                      B. 2,9 Hz.                      C. 2,5 Hz.                      D. 1,7 Hz.

**Đáp án C**

- Ở đây ta cần chú ý rằng, chắc chắn con lắc phải dao động với biên độ  $A$  nhỏ hơn độ giãn  $\Delta l_0$  của con lắc tại vị trí cân bằng, điều này để đảm bảo lực kéo của lò xo tác dụng lên con lắc nhỏ nhất phải khác không
- Ta có  $\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = 3 \Rightarrow A = \frac{\Delta l_0}{2}$
- Chiều dài tự nhiên của lò xo  $l_0 = 3MN = 30$  cm.
- Chiều dài cực đại của lò xo  $l = l_0 + \Delta l_0 + A = 3MN = 36$  cm  $\Rightarrow \begin{cases} A = 2 \text{ cm} \\ \Delta l_0 = 4 \text{ cm} \end{cases}$

- Vậy tần số của dao động này là  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 2,5 \text{ Hz}$ .

**Câu 611:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Công thức tính tần số dao động điều hòa của con lắc lò xo là

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

**Đáp án B**

- Tần số dao động của con lắc lò xo  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 612:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) 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  $12 \text{ cm}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vật dao động với tần số là

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

**Đáp án A**

▪ Ở đây ta cần chú ý rằng, chắc chắn con lắc phải dao động với biên độ A nhỏ hơn độ giãn  $\Delta l_0$  của con lắc tại vị trí cân bằng, điều này để đảm bảo lực kéo của lò xo tác dụng lên con lắc nhỏ nhất phải khác không.

- Ta có  $\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = 3 \Rightarrow A = \frac{\Delta l_0}{2}$
- Chiều dài tự nhiên của lò xo  $l_0 = 3MN = 30 \text{ cm}$ .
- Chiều dài cực đại của lò xo  $l = l_0 + \Delta l_0 + A = 3MN = 36 \text{ cm} \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \text{ cm} \\ \Delta l_0 = 4 \text{ cm} \end{cases}$
- Vậy tần số của dao động này là  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 2,5 \text{ Hz}$ .

**Câu 613:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng ngang nhẵn, cách điện gồm vật nặng khối lượng  $50 \text{ g}$ , tích điện  $q = 20 \mu\text{C}$  và lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$ . Khi vật đang nằm cân bằng thì người ta tạo một điện trường đều  $E = 10^5 \text{ V/m}$  trong không gian bao quanh con lắc có hướng dọc theo trục lò xo trong khoảng thời gian nhỏ  $\Delta t = 0,01 \text{ s}$  và coi rằng trong thời gian này vật chưa kịp dịch chuyển. Sau đó con lắc dao động với biên độ là

- A.** 10 cm.      **B.** 20 cm.      **C.** 1 cm.      **D.** 2 cm.

**Đáp án D**

- Dưới tác dụng của điện trường, lực điện F gây ra xung lượng  $F\Delta t = mv_0 \Rightarrow v_0 = 0,4 \text{ m/s}$ .
- Biên độ dao động mới của con lắc  $A = \frac{v_0}{\omega} = 2 \text{ cm}$ .

**Câu 614:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Tại một nơi trên mặt đất, có hai con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_1, \alpha_2$  và chu kì tương ứng  $T_1, T_2$  với  $T_2 = 0,4T_1$ . Ban đầu cả hai con lắc đều ở vị trí biên. Sau thời gian  $\frac{T_1}{3}$  đầu tiên, quãng đường mà vật nhỏ của hai con lắc đi được bằng nhau. Tỉ số  $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$  có bằng

- A.**  $\frac{5}{6}$       **B.**  $\frac{7}{3}$       **C.**  $\frac{14}{15}$       **D.**  $\frac{28}{75}$

**Đáp án D**



- Quỹ đường tương ứng đi được của hai con lắc là:  $\begin{cases} s_1 = 1,5s_{01} \\ s_2 = 3,5s_{02} \end{cases}$
- Kết hợp với  $T_2 = 0,4T_1 \Rightarrow \begin{cases} \omega_2 = 5\omega_1 \\ l_2 = 0,16 \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha_{01}}{\alpha_{02}} = \frac{28}{75}$

**Câu 615:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của gia tốc theo thời gian trong dao động điều hòa có hình dạng là

- A.** đường tròn.      **B.** đường elíp.      **C.** đoạn thẳng.      **D.** đường hình sin.

**Đáp án D**

- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của gia tốc vào thời gian có dạng là một hình sin.

**Câu 616:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Con lắc lò xo gồm vật nặng  $m = 100 \text{ g}$  và lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Tác dụng một ngoại lực cưỡng bức biến thiên điều hòa biên độ  $F_0$  và tần số  $f_1 = 6 \text{ Hz}$  thì biên độ dao động  $A_1$ . Nếu giữ nguyên biên độ  $F_0$  mà tăng tần số ngoại lực đến  $f_2 = 7 \text{ Hz}$  thì biên độ dao động ổn định là  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$ ?

- A.**  $A_2 > A_1$  .      **B.**  $A_1 > A_2$  .      **C.**  $A_1 = A_2$  .      **D.**  $A_1 \geq A_2$ .

**Đáp án B**

- Tần số dao động riêng của hệ  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 5 \text{ Hz}$
- Rõ ràng càng tăng  $f$  thì độ hiệu số  $\Delta f = f_n - f_0$  càng tăng  $\Rightarrow$  biên độ luôn giảm  $\Rightarrow A_2 < A_1$

**Câu 617:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Phát biểu nào sau đây là sai? Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số

- A.** lớn nhất khi hai dao động thành phần cùng pha.  
**B.** phụ thuộc vào tần số của hai dao động thành phần.  
**C.** phụ thuộc vào độ lệch pha của hai dao động thành phần.  
**D.** nhỏ nhất khi hai dao động thành phần ngược pha.

**Đáp án B**

- Biên độ dao động tổng hợp không phụ thuộc vào tần số của hai dao động thành phần.

**Câu 618:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Dao động duy trì là dao động tắt dần mà ta đã

- A.** cung cấp thêm năng lượng để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của vật.  
**B.** làm mất lực cản môi trường đối với vật chuyển động.  
**C.** tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật.  
**D.** kích thích lại dao động khi dao động bị tắt dần.

**Đáp án A**

- Dao động duy trì là dao động tắt dần mà ta đã cung cấp thêm năng lượng để bù lại sự tiêu hao mà không làm thay đổi chu kì riêng của hệ.

**Câu 619:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Phát biểu nào sau đây về dao động cưỡng bức là **đúng**?

- A.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.  
**B.** Dao động cưỡng bức là dao động có tần số thay đổi theo thời gian.  
**C.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực tuần hoàn.  
**D.** Biên độ của dao động cưỡng bức bằng biên độ của ngoại lực tuần hoàn.

**Đáp án C**

- Trong dao động cưỡng bức, tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**Câu 620:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng O. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Sau thời gian  $t_1 = \frac{\pi}{15}$  s vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ giảm một nửa so với tốc độ ban đầu. Sau thời gian  $t_2 = 0,3\pi$  s vật đã đi được 18 cm. Vận tốc ban đầu của vật là

- A. 20 cm/s.                      B. 40 cm/s.                      C. 30 cm/s.                      D. 25 cm/s.

**Đáp án C**

▪ Ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương  $\Rightarrow$  thời điểm  $t_1 = \frac{\pi}{15}$  s vận tốc giảm một nửa  $\Rightarrow t_1 = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 0,4\pi$  s.

▪ Sau khoảng thời gian  $t_2 = 0,75T = 0,3\pi$  s vật đi được quãng đường  $S = 3A = 18$  cm  $\Rightarrow A = 6$  cm.

▪ Tốc độ cực đại (vận tốc ban đầu)  $v_{\max} = \omega A = 30$  cm/s.

**Câu 621:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Một vật dao động điều hoà với phương trình gia tốc  $a = 40\pi^2 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ .

Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 10 \cos 2\pi t$                       B.  $x = 20 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$   
C.  $x = 10 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$                       D.  $x = 6 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$

**Đáp án C**

▪ Phương trình dao động  $x = -10 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = 10 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm.

**Câu 622:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Hai con lắc lò xo M và N giống hệt nhau, đầu trên của hai lò xo được cố định ở cùng một giá đỡ nằm ngang. Vật nặng của mỗi con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ của con lắc M là A, của con lắc N là  $A\sqrt{3}$ . Trong quá trình dao động chênh lệch độ cao lớn nhất của hai vật là A. Khi động năng của con lắc M cực đại và bằng 0,12 J thì động năng của con lắc N là

- A. 0,08 J.                      B. 0,27 J.                      C. 0,12 J.                      D. 0,09 J.

**Đáp án B**

▪ Khoảng cách lớn nhất giữa hai con lắc (độ chênh lệch độ cao):

$$d_{\max} = A = \sqrt{A^2 + (\sqrt{3}A)^2 - 2A(\sqrt{3}A)\cos\Delta\varphi} \Rightarrow \Delta\varphi = 150^\circ.$$

$\Rightarrow$  Khi M có động năng cực đại (đi qua vị trí cân bằng) N sẽ đi qua vị trí có li độ với độ lớn bằng một nửa biên độ  $\Rightarrow$  Động năng sẽ bằng 0,75 lần cơ năng.

▪ Ta có  $E_d = 0,75E_N = 0,75(3E_M) = 0,26$  J.

**Câu 623:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Một vật dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 12 cm. Biên độ dao động của vật là

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

**Đáp án D**

▪ Biên độ dao động của vật  $A = 0,5L = 6$  cm.

**Câu 624:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa) Một con lắc lò xo dao động điều hoà. Biết độ cứng  $k = 36$  N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g. Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số là

- A. 6 Hz.                      B. 2 Hz.                      C. 4 Hz.                      D. 3 Hz.

**Đáp án A**

- Tần số dao động của vật  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 3 \text{ Hz} \Rightarrow$  động năng biến thiên với tần số 6 Hz.

**Câu 625:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, ngược pha, có biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

- A.**  $|A_1 - A_2|$       **B.**  $A_1 + A_2$       **C.**  $\sqrt{|A_1^2 + A_2^2|}$       **D.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Đáp án A**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2|$

**Câu 626:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một vật dao động điều hòa với tần số  $f = 2 \text{ Hz}$ . Chu kỳ dao động của vật này là

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

**Đáp án A**

- Chu kỳ dao động của vật  $T = \frac{1}{f} = 0,5 \text{ s}$ .

**Câu 627:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình  $x_1 = A \cos(\omega t)$  và  $x_2 = A \sin(\omega t)$  là hai dao động

- A.** cùng pha      **B.** lệch pha  $\pi/3$       **C.** ngược pha      **D.** lệch pha  $\pi/2$

**Đáp án D**

- Hai dao động này vuông pha nhau.

**Câu 628:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một chất điểm có khối lượng  $m$  đang dao động điều hòa. Khi chất điểm có vận tốc  $v$  thì động năng của nó là

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

**Đáp án B**

- Động năng của chất điểm  $E_d = 0,5mv^2$ .

**Câu 629:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Tại một nơi xác định, chu kỳ của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A.** gia tốc trọng trường      **B.** chiều dài con lắc  
**C.** căn bậc hai gia tốc trọng trường      **D.** căn bậc hai chiều dài con lắc

**Đáp án D**

- Tại một nơi xác định chu kỳ dao động của con lắc đơn tỉ lệ thuận với căn bậc hai chiều dài của con lắc.

**Câu 630:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Nói về một chất điểm dao động điều hòa, phát biểu nào dưới đây **đúng**?

- A.** Ở vị trí biên, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.  
**B.** Ở vị trí cân bằng, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.  
**C.** Ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.  
**D.** Ở vị trí cân bằng, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.

**Đáp án D**

- Một chất điểm dao động điều hòa tại vị trí cân bằng vận tốc có độ lớn cực đại và gia tốc bằng không.

**Câu 631:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 10 N/m và viên bi có khối lượng 0,1 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và  $2\sqrt{3}$  m/s<sup>2</sup>. Biên độ dao động của viên bi là

- A.  $10\sqrt{3}$  cm.      B. 4 cm.      C.  $4\sqrt{3}$  cm.      D. 16 cm.

**Đáp án B**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10$  rad/s.
- Biên độ dao động của viên bi  $A = \sqrt{\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2}\right)^2} = 4$  cm.

**Câu 632:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5cm, chu kỳ 2s. Tại thời điểm t = 0s vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là:

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

**Đáp án A**

- Phương trình dao động của vật  $x = 5\cos(\pi t + 0,5\pi)$  cm.

**Câu 633:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k và một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kỳ dao động của con lắc là

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

**Đáp án A**

- Chu kỳ dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

**Câu 634:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo có độ cứng 20 N/m dao động điều hòa với chu kỳ 2 s. Khi pha dao động là  $\pi/2$  thì vận tốc của vật là  $-20\sqrt{3}$  cm/s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khi vật qua vị trí có li độ 3π (cm) thì động năng của con lắc là

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

**Đáp án A**

- Khi pha dao động của vật là  $0,5\pi \Rightarrow$  vật đi qua vị trí cân bằng  $\Rightarrow v = v_{\max} = \omega A \Rightarrow A = \frac{20\sqrt{3}}{\pi}$  cm.
- $\rightarrow$  Động năng của vật tại vị trí có li độ x:  $E_d = \frac{k}{2}(A^2 - x^2) = 0,03$  J.

**Câu 635:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 20 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc  $\omega_F$ . Biết biên độ của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi  $\omega_F$  thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi  $\omega_F = 10$  rad/s thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại. Khối lượng m của viên bi bằng

- A. 100 gam.      B. 400 gam.      C. 200 gam.      D. 120 gam.

**Đáp án C**

- Biên độ dao động của viên bi là cực đại khi xảy ra cộng hưởng  $\omega_F = \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = 200$  g.

**Câu 636:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là  $\frac{\pi}{3}$  và  $-\frac{\pi}{6}$ . Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng

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

**Đáp án C**

- Chuẩn hóa các biên độ  $A_1 = A_2 = 1$ .
- Ta có  $\tan\varphi = \frac{\sin\varphi_1 + \sin\varphi_2}{\cos\varphi_1 + \cos\varphi_2} = 2 - \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{12}$ .

**Câu 637:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 62,8 cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động là

- A. 0.      B. 20 cm/s.      C. 40 cm/s.      D. 10 cm/s.

**Đáp án C**

- Ta có  $v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{2}{\pi} v_{\max} = 40$  cm/s.

**Câu 638:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình  $x = 5\cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm  $t = 0,5$ s, li độ của chất điểm này có giá trị bằng

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

**Đáp án C**

- Thay t vào phương trình, ta thu được  $x = 2,5$  cm.

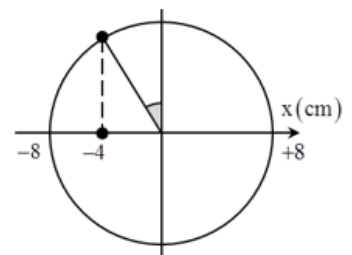
**Câu 639:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kỳ và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục x'x thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian  $t = 0$  khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Thời gian ngắn nhất kể từ khi  $t = 0$  đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

- A.  $\frac{7}{30}$  s.      B.  $\frac{3}{10}$  s.      C.  $\frac{4}{15}$  s.      D.  $\frac{1}{30}$  s.

**Đáp án D**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4$  cm.
- Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu tại vị trí lò xo không biến dạng, tương ứng với  $x = -\Delta l_0 = -4$  cm.

$\Rightarrow$  Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được  $\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{1}{30}$  s.



**Câu 640:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một con lắc lò xo (độ cứng của lò xo là 50 N/m) dao động điều hòa theo phương ngang. Cứ sau 0,1 s thì vật nặng của con lắc lại cách vị trí cân bằng một khoảng như cũ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng vật nặng của con lắc bằng

- A. 250 g      B. 100 g      C. 200 g      D. 50 g

**Đáp án C**

- Cứ sau 0,1 s vật nặng lại cách vị trí cân bằng một khoảng như cũ  $\Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$ .

$\Rightarrow T = 0,4$  s  $\Rightarrow m = 200$  g.

**Câu 641:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn có chiều dài  $1 \text{ m}$ , dao động với biên độ góc  $60^\circ$ . Trong quá trình dao động, cơ năng của con lắc được bảo toàn. Tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $30^\circ$ , gia tốc của vật nặng của con lắc có độ lớn là

- A.  $500 \text{ cm/s}^2$       B.  $1232 \text{ cm/s}^2$       C.  $732 \text{ cm/s}^2$       D.  $887 \text{ cm/s}^2$

**Đáp án D**

- Các gia tốc thành phần của con lắc:  $a_t = g \sin \alpha = 5 \text{ m/s}^2$ ,  $a_n = \frac{v^2}{l} = 2g(\cos \alpha - \cos \alpha_0) = 7,32 \text{ m/s}^2$ .

$\Rightarrow$  Gia tốc của vật  $a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2} = 887 \text{ cm/s}^2$ .

**Câu 642:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và gia tốc      B. biên độ và năng lượng      C. li độ và tốc độ      D. biên độ và tốc độ

**Đáp án B**

- Một vật dao động tắt dần có biên độ và năng lượng giảm dần theo thời gian.

**Câu 643:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.  
B. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.  
 C. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.  
 D. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.

**Đáp án B**

- Một vật dao động điều hòa thì thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

**Câu 644:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ  $A$ , chu kì dao động  $T$ , ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí cân bằng. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = T/12$  là

- A.  $A/4$ .      B.  $A/2$ .      C.  $2A$ .      D.  $A$ .

**Đáp án B**

- Quãng đường vật đi được từ vị trí cân bằng đến thời điểm  $t = \frac{T}{12}$  là  $S = 0,5A$ .

**Câu 645:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng  $m$  được treo vào một đầu sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn, dài  $64 \text{ cm}$ . Con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Lấy  $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Chu kì dao động của con lắc là:

- A.  $2 \text{ s}$ .      B.  $0,5 \text{ s}$ .      C.  $1 \text{ s}$ .      D.  $1,6 \text{ s}$

**Đáp án D**

- Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 1,6 \text{ s}$ .

**Câu 646:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

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

**Đáp án B**

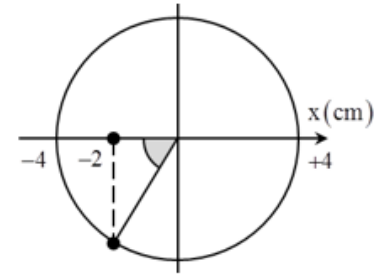
- Chuyển động của vật dao động điều hòa từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần.

**Câu 647:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos(2\pi/3 + \pi)$  (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ  $t = 0$ , chất điểm đi qua vị trí có li độ  $x = -2$  cm lần thứ 2011 tại thời điểm

- A. 3016,5 s. B. 6030,5 s. C. 3015,5 s. D. 6031,5 s.

**Đáp án C**

- Tại  $t = 0$  chất điểm đi qua vị trí biên âm.
  - Trong mỗi chu kì, chất điểm đi qua vị trí  $x = -2$  cm hai lần.
- $\Rightarrow$  Ta tách  $2011 = 2010 + 1$
- Từ hình vẽ, ta thu được:  $\Delta t = 1005T + \frac{T}{6} = 3015,5$  s.



**Câu 648:** (THPT Thuận Thành số 3 Bắc Ninh) Tại nơi có gia tốc trọng trường là  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $6^\circ$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là 100 g và chiều dài dây treo là 1m. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc xấp xỉ bằng

- A.  $4,4 \cdot 10^{-3}$  J. B.  $8,4 \cdot 10^{-3}$  J. C.  $6,4 \cdot 10^{-3}$  J. D.  $5,4 \cdot 10^{-3}$  J.

**Đáp án D**

- Cơ năng của con lắc  $E = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = 5,4 \cdot 10^{-3}$  J.

**Câu 649:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Điều nào sau đây **không** đúng về dao động điều hòa?

- A. Pha của dao động điều hòa được dùng để xác định trạng thái dao động.  
 B. Dao động điều hòa là dao động có tọa độ là một hàm số dạng cos hoặc sin theo thời gian.  
 C. Biên độ của dao động điều hòa là li độ lớn nhất của dao động. Biên độ không đổi theo thời gian.  
 D. Tần số là số giây thực hiện xong một dao động điều hòa.

**Đáp án D**

- Tần số là số dao động thực hiện trong 1 s  $\rightarrow$  D sai.

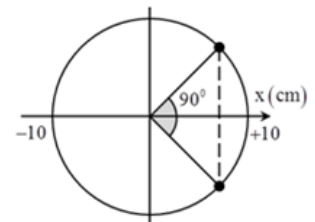
**Câu 650:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 10\cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$  cm.

Trong giây đầu tiên vật đi được quãng đường là  $20 - 10\sqrt{2}$  cm. Chu kỳ của vật là

- A. 2 s. B. 4 s. C. 2,5 s. D. 5 s.

**Đáp án B**

- Tại thời điểm  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = 5\sqrt{2}$  cm theo chiều dương.
- Dễ thấy rằng  $S = 2\left(A - \frac{\sqrt{2}}{2}A\right) = 20 - 10\sqrt{2}$  cm.
- $\Delta t = 0,25T = 0,1 \Rightarrow T = 4$  s.



**Câu 651:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động có vận tốc thay đổi theo quy luật  $v = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ . Một trong các thời điểm vật đi qua vị trí  $x = -5$  cm là

- A.  $\frac{3}{4}$  s. B.  $\frac{2}{3}$  s. C.  $\frac{1}{3}$  s. D.  $\frac{1}{6}$  s.

**Đáp án B**

- Phương trình li độ của vật  $x = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm.
- Với  $x = -5$  cm  $\Rightarrow 2\pi t - \frac{\pi}{3} = (2k + 1)\pi \Rightarrow t = \frac{1}{6} + \frac{1}{2}(2k + 1)$  s.



→ Với  $k = 0$  ta tìm được  $t = \frac{2}{3}$  s.

**Câu 652:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A.** Công thức  $E = \frac{1}{2} kA^2$  cho thấy cơ năng của con lắc lò xo dao động điều hòa không đổi theo thời gian.
- B.** Con lắc lò xo gồm một vật khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa có chu kỳ  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ .
- C.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos \omega t$  và có cơ năng là  $W$ . Động năng của vật tại thời điểm  $t$  là  $W_d = W \sin^2 \omega t$ .
- D.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = A \sin \omega t$  và có cơ năng là  $W$ . Động năng của vật tại thời điểm  $t$  là  $W_d = W \sin^2 \omega t$ .

**Đáp án D**

▪ Con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = A \sin \omega t$ , cơ năng của con lắc là  $W$  thì động năng của con lắc sẽ là  $W_d = W \cos^2(\omega t) \Rightarrow D$  sai.

**Câu 653:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo gồm quả nặng khối lượng  $1\text{ kg}$  và một lò xo có độ cứng  $1600\text{ N/m}$ . Khi quả nặng ở VTCB, người ta truyền cho nó vận tốc ban đầu bằng  $2\text{ m/s}$ . Biên độ dao động của quả nặng

- A.**  $A = 5\text{ m}$ .                      **B.**  $A = 5\text{ cm}$ .                      **C.**  $A = 0,125\text{ m}$ .                      **D.**  $A = 0,125\text{ cm}$ .

**Đáp án B**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 40\text{ rad/s}$ .
- Vận tốc ban đầu cũng chính là vận tốc cực đại  $v = v_{\max} = \omega A \Rightarrow A = 5\text{ cm}$ .

**Câu 654:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một lò xo có độ cứng  $k = 16\text{ N/m}$  có một đầu được giữ cố định còn đầu kia gắn vào quả cầu khối lượng  $M = 240\text{ g}$  đang đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang. Một viên bi có khối lượng  $m = 10\text{ g}$  bay với vận tốc  $v_0 = 10\text{ m/s}$  theo phương ngang đến gắn vào quả cầu và sau đó quả cầu cùng viên bi dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Bỏ qua ma sát và sức cản không khí. Biên độ dao động của hệ là

- A.**  $5\text{ cm}$ .                      **B.**  $10\text{ cm}$ .                      **C.**  $12,5\text{ cm}$ .                      **D.**  $2,5\text{ cm}$ .

**Đáp án A**

- Vận tốc của hệ hai vật sau khi va chạm  $v = \frac{mv_0}{m+M} = 0,4\text{ m/s}$ .
- Quá trình va chạm không làm thay đổi vị trí cân bằng của hệ  $\Rightarrow v = v_{\max}$
- Biên độ dao động mới  $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{v_{\max}}{\sqrt{\frac{k}{M+m}}} = 5\text{ cm}$ .

**Câu 655:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A$ , tại vị trí cân bằng của lò xo giãn một đoạn  $\Delta l$ , biết  $\frac{A}{\Delta l} = a < 1$ . Tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu  $\left(\frac{F_{dh\max}}{F_{dh\min}}\right)$  trong quá trình dao động bằng

- A.**  $\frac{a+1}{a}$                       **B.**  $\frac{1}{1-a}$                       **C.**  $\frac{1}{1+a}$                       **D.**  $\frac{a+1}{1-a}$

**Đáp án D**

▪ Ta có  $\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{\Delta l + A}{\Delta l - A} \xrightarrow{A=n\Delta l} \frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{1+a}{1-a}$ .

**Câu 656:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Tại nơi có gia tốc trọng trường là  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn dao động điều hòa cùng tần số với một con lắc lò xo dao động điều hòa có vật nặng khối lượng  $0,5 \text{ kg}$  và lò xo có độ cứng  $10 \text{ N/m}$ . Chiều dài con lắc đơn là

- A.  $0,98 \text{ m}$ . B.  $0,45 \text{ m}$ . C.  $0,49 \text{ m}$ . D.  $0,76 \text{ m}$ .

**Đáp án C**

▪ Ta có  $T = T' \Leftrightarrow \frac{1}{g} = \frac{m}{k} \Rightarrow l = 0,49 \text{ m}$ .

**Câu 657:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi thang máy đứng yên con lắc có chu kỳ dao động nhỏ là  $T = 1 \text{ s}$  và biên độ góc là  $\alpha_0 = 9^\circ$ . Đúng lúc vật nhỏ ở biên dương thì thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc  $2,5 \text{ m/s}^2$ . Chu kỳ và biên độ của con lắc đơn từ thời điểm đó là

A.  $0,8944 \text{ s}$  và  $9^\circ$ . B.  $1,1276 \text{ s}$  và  $7,5^\circ$ . C.  $1,538 \text{ s}$  và  $10,8^\circ$ . D.  $0,8756 \text{ s}$  và  $9^\circ$ .

**Đáp án A**

▪ Tại vị trí biên, vận tốc của con lắc bằng 0. Việc thang máy đi lên nhanh dần đều không làm thay đổi vị trí cân bằng của con lắc  $\rightarrow$  biên độ dao động không đổi  $\alpha_0 = 9^\circ$

▪ Chu kỳ dao động  $T' = T \sqrt{\frac{g}{g+a}} = 0,89 \text{ s}$ .

**Câu 658:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình dao động là  $x_1 = 4\cos(10\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$  và  $x_2 = 4\cos(10\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ . Phương trình của dao động tổng hợp là

- A.  $x = 4\sqrt{2} \cos(10\pi t - \frac{\pi}{12}) \text{ cm}$ . B.  $x = 8\cos(10\pi t - \frac{\pi}{12}) \text{ cm}$ .  
C.  $x = 8\cos(10\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ . D.  $x = 4\sqrt{2} \cos(10\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ .

**Đáp án A**

▪ Phương trình dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 = 4\sqrt{2} \cos(10\pi t - \frac{\pi}{12}) \text{ cm}$ .

**Câu 659:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Chọn câu **đúng** khi nói về sự tổng hợp dao động

- A. Biên độ dao động tổng hợp cực tiểu, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số chẵn của  $\frac{\pi}{2}$ .  
B. Biên độ dao động tổng hợp của cực tiểu, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số chẵn của  $\pi$ .  
C. Biên độ dao động tổng hợp của cực đại, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số chẵn của  $\pi$ .  
D. Biên độ dao động tổng hợp của cực đại, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số lẻ của  $\pi$ .

**Đáp án C**

▪ Biên độ dao động tổng hợp cực đại khi hai dao động thành phần là cùng pha  $\Rightarrow \Delta\varphi = 2k\pi$  (một số chẵn lần  $\pi$ ).

**Câu 660:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động cơ học?

- A. Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

**B.** Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hòa tác dụng lên hệ ấy.

**C.** Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

**D.** Hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hòa bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Đáp án A**

▪ Biên độ dao động cưỡng bức khi xảy ra cộng hưởng phụ thuộc vào lực cản của môi trường → A sai.

**Câu 661:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kỳ dao động T, ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = \frac{T}{4}$  là

**A.**  $\frac{A}{2}$

**B.** A

**C.**  $\frac{A}{4}$

**D.** 2A

**Đáp án B**

▪ Thời điểm  $t = 0$  vật đang ở vị trí biên → sau khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25T$  vật đến vị trí biên  $\Rightarrow S = A$ .

**Câu 662:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Con lắc đơn có chiều dài  $\ell$ , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g. Biểu thức nào không dùng để tính chu kỳ dao động của con lắc đơn.

**A.**  $T = \frac{2\pi}{\omega}$

**B.**  $T = \frac{1}{f}$

**C.**  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

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

**Đáp án C**

▪  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  là biểu thức tính chu kỳ của con lắc lò xo.

**Câu 663:** (THPT Lương Tài số 2 Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hòa. Nếu khối lượng  $m = 200$  g thì chu kỳ dao động của con lắc là 2s. Để chu kỳ con lắc là 1s thì khối lượng m bằng

**A.** 50 g.

**B.** 800 g.

**C.** 100 g.

**D.** 200 g.

**Đáp án A**

▪ Ta có  $T \propto \sqrt{m} \Rightarrow T$  giảm 2 lần thì m giảm 4 lần  $\Rightarrow m' = 50$  g.

**Câu 664:** (THPT Trục Ninh Nam Định lần 1) Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox với tần số góc  $\omega$  và có biên độ A. Biết gốc tọa độ O ở vị trí cân bằng của vật. Chọn gốc thời gian là lúc vật ở vị trí có li độ  $\frac{A}{2}$  và đang chuyển động theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = A \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$

**B.**  $x = A \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$

**C.**  $x = A \cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$

**D.**  $x = A \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$

**Đáp án C**

▪ Phương trình dao động của vật  $x = A \cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$  cm.

**Câu 665:** (THPT Trục Ninh Nam Định lần 1) Một chất điểm M chuyển động tròn đều với tốc độ dài 160cm/s và tốc độ góc 4 rad/s. Hình chiếu P của chất điểm M trên một đường thẳng cố định nằm trong mặt phẳng hình tròn dao động điều hòa với biên độ và chu kỳ lần lượt là

**A.** 40 cm; 0,25s.

**B.** 40 cm; 1,57s.

**C.** 40 m; 0,25s.

**D.** 2,5 m; 1,57s.

**Đáp án B**

▪ Chu kỳ của giao động  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1,57$  s.

→ Hình chiếu P sẽ dao động với tốc độ cực đại bằng tốc độ dài của M:  $v_{\max} = \omega A \Rightarrow A = 40 \text{ cm}$ .

**Câu 666:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = 5\cos(100\pi t + \pi) \text{ (cm)}$  và  $x_2 = 5\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$ . Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động trên là

- A.  $x = 10\cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ .  
 B.  $x = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ .  
 C.  $x = 10\cos(100\pi t + \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ .  
 D.  $x = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ .

**Đáp án D**

• Dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ .

**Câu 667:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Con lắc lò xo  $m = 250 \text{ (g)}$ ,  $k = 100 \text{ N/m}$ , con lắc chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn. Thay đổi tần số góc của ngoại lực thì biên độ dao động cưỡng bức thay đổi. Khi tần số góc lần lượt là  $10 \text{ rad/s}$  và  $15 \text{ rad/s}$  thì biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$

- A.  $A_1 < A_2$ .  
 B.  $A_1 > A_2$ .  
 C.  $A_1 = A_2$ .  
 D.  $A_1 = 1,5A_2$ .

**Đáp án A**

- Tần số giao động riêng của hệ  $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s}$ .  
 • Tần số  $\omega_2$  gần giá trị  $\omega_0$  hơn  $\Rightarrow A_2 > A_1$ .

**Câu 668:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Một con lắc lò xo có vật nặng  $m = 200 \text{ g}$  dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chiều dài tự nhiên của lò xo là  $30 \text{ cm}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi lò xo có chiều dài  $28 \text{ cm}$  thì vật có vận tốc bằng 0 và lúc đó lực đàn hồi của lò xo có độ lớn  $2 \text{ N}$ . Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A.  $1,5 \text{ J}$ .  
 B.  $0,1 \text{ J}$ .  
 C.  $0,08 \text{ J}$ .  
 D.  $0,02 \text{ J}$ .

**Đáp án C**

• Khi lò xo có chiều dài  $28 \text{ cm}$ , vận tốc của con lắc bằng 0  $\rightarrow$  ứng với vị trí biên trên.

→ Lực đàn hồi của lò xo khi đó  $F = k\Delta l \Rightarrow k = \frac{F}{l_0 - l} = \frac{2}{0,02} = 100 \text{ N/m}$ .

• Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2 \text{ cm} \Rightarrow A = 2 + 2 = 4 \text{ cm}$ .

→ Năng lượng của dao động  $E = 0,5kA^2 = 0,08 \text{ J}$ .

**Câu 669:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Hai vật cùng khối lượng gắn vào hai lò xo dao động cùng tần số và ngược pha nhau. Hai dao động có biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$  và  $A_1 = 2A_2$ . Biết rằng khi dao động 1 có động năng  $0,56 \text{ J}$  thì dao động 2 có thế năng  $0,08 \text{ J}$ . Khi dao động 1 có động năng  $0,08 \text{ J}$  thì dao động 2 có thế năng là

- A.  $0,20 \text{ J}$ .  
 B.  $0,56 \text{ J}$ .  
 C.  $0,22 \text{ J}$ .  
 D.  $0,48 \text{ J}$ .

**Đáp án A**

• Với hai dao động ngược pha, ta luôn có  $\left| \frac{x_1}{x_2} \right| = \frac{A_1}{A_2} \Leftrightarrow \frac{E_{t1}}{E_{t2}} = \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 \Leftrightarrow \frac{E_1 - 0,56}{0,08} = 4 \Rightarrow E_1 = 0,88 \text{ J}$ .

→ Khi dao động 1 có động năng  $E_{d1} = 0,08$  thì  $\frac{0,88 - 0,08}{E_{t2}} = 4 \Rightarrow E_{t2} = 0,2 \text{ J}$ .

**Câu 670:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa. Gia tốc của vật luôn

- A. cùng chiều với chiều chuyển động của vật.  
 B. hướng về vị trí cân bằng.  
 C. hướng về vị trí biên.  
 D. ngược chiều với chiều chuyển động của vật.



A.  $T' = 2,42 \text{ s}$

B.  $T' = \frac{2}{\sqrt{2}} \text{ s.}$

C.  $T' = 1,72 \text{ s.}$

D.  $T' = 2\sqrt{2} \text{ s.}$

**Đáp án D**

▪ Ta có  $T' = \sqrt{\frac{g}{g - \frac{qE}{m}}} = 2\sqrt{2} \text{ s.}$

**Câu 677:** (THPT Trưc Ninh Nam Định lần 1) Tiến hành thí nghiệm dao động điều hòa với con lắc lò xo treo thẳng đứng: Lần 1: Cung cấp cho vật nặng vận tốc  $v_0$  từ vị trí cân bằng thì vật dao động với biên độ  $A_1$ .

Lần 2: Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng đoạn  $x_0$  rồi buông nhẹ. Lần này vật dao động với biên độ  $A_2$

Lần 3: Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng đoạn  $x_0$  rồi cung cấp cho vật nặng vận tốc  $v_0$ . Lần này vật dao động với biên độ bằng

A.  $\frac{A_1 + A_2}{2}$

B.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

C.  $A_1 + A_2$

D.  $\sqrt{\frac{A_1^2 + A_2^2}{2}}$

**Đáp án B**

▪ Ta có  $A_1 = \frac{v_0}{\omega}$

▪ Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng một đoạn  $x_0$  rồi thả nhẹ  $\Rightarrow A_2 = x_0$

$$A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}.$$

**Câu 678:** (THPT Trưc Ninh Nam Định lần 1) Nói về một chất điểm đang dao động điều hòa, phát biểu nào dưới đây đúng?

A. Ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.

B. Ở vị trí biên, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.

C. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.

D. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.

**Đáp án C**

▪ Một chất điểm dao động điều hòa, tại vị trí cân bằng chất điểm có tốc độ cực đại và gia tốc bằng không.

**Câu 679:** (THPT Trưc Ninh Nam Định lần 1) Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

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

**Đáp án C**

▪ Một vật dao động điều hòa chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần.

**Câu 680:** (THPT Trưc Ninh Nam Định lần 1) Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là  $31,4 \text{ cm/s}$ . Lấy  $\pi = 3,14$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là

A.  $0 \text{ cm/s}$ .

B.  $15 \text{ cm/s}$ .

C.  $20 \text{ cm/s}$ .

D.  $10 \text{ cm/s}$ .

**Đáp án C**

▪ Ta có  $v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{2}{\pi} v_{\max} = 20 \text{ cm/s}$ .

**Câu 681:** (THPT Trưc Ninh Nam Định lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong các đại lượng sau của chất điểm: biên độ, vận tốc, gia tốc, động năng thì đại lượng không thay đổi theo thời gian là

A. động năng.

B. gia tốc.

C. biên độ.

D. vận tốc.

**Đáp án C**

- Một vật dao động điều hòa thì biên độ không đổi theo thời gian.

**Câu 682:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Tại cùng một nơi trên mặt đất, nếu chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn chiều dài  $l$  là  $T$  thì chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài  $4l$  là

- A.**  $T/4$ .                      **B.**  $4T$ .                      **C.**  $2T$ .                      **D.**  $T/2$ .

**Đáp án C**

- Ta có  $T \propto \sqrt{l} \Rightarrow$  chiều dài gấp 4 lần thì  $T' = 2T$ .

**Câu 683:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **sai**?

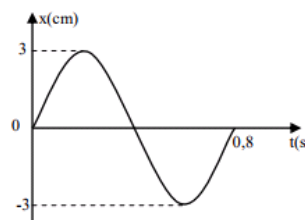
- A.** Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức  
**B.** Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.  
**C.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.  
**D.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức

**Đáp án A**

- Với dao động cưỡng bức thì tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của lực cưỡng bức  $\Rightarrow$  A sai.

**Câu 684:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A.** Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.  
**B.** Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.  
**C.** Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.  
**D.** Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.



**Đáp án D**

- Vật dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 685:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự biến thiên của li độ theo thời gian của một dao động điều hòa. Vận tốc của dao động tại thời điểm  $t = 0$  là

- A.**  $7,5\pi$  cm/s                      **B.** 0 cm/s.                      **C.**  $15\pi$  cm/s.                      **D.**  $-15\pi$  cm/s.

**Đáp án A**

- Từ đồ thị ta xác định được:  $\begin{cases} A = 3\text{cm} \\ T = 0,8\text{s} \end{cases} \Rightarrow v_{t=0} = v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T}A = 7,5\pi$  cm/s

**Câu 686:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Trong dao động điều hòa

- A.** Gia tốc biến đổi điều hòa cùng pha so với li độ.  
**B.** Gia tốc biến đổi điều hòa trễ pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ.  
**C.** Gia tốc biến đổi điều hòa ngược pha so với li độ.  
**D.** Gia tốc biến đổi điều hòa sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ.

**Đáp án C**

- Trong dao động điều hòa gia tốc biến đổi điều hòa ngược pha với li độ.



**Câu 687:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi với chu kỳ dao động lần lượt là 1,8s và 1,5s. Tỉ số chiều dài của con lắc thứ nhất và con lắc thứ 2 là

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

**Đáp án A**

▪ Ta có  $l \sim T^2 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = 1,44$ .

**Câu 688:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Một vật nhỏ có khối lượng 500 g dao động điều hòa dưới tác dụng của một lực kéo về có biểu thức  $F = -0,8\cos 4t$  (N). Dao động của vật có biên độ là

- A.** 6 cm.                      **B.** 12 cm.                      **C.** 8 cm.                      **D.** 10 cm.

**Đáp án D**

▪ Biên độ dao động của vật  $F_0 = m\omega^2 A \Rightarrow A = 10$  cm.

**Câu 689:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ 1,25 s và biên độ 5 cm. Tốc độ lớn nhất của chất điểm là

- A.** 2,5 cm/s.                      **B.** 25,1 cm/s.                      **C.** 6,3 cm/s.                      **D.** 63,5 cm/s.

**Đáp án B**

▪ Tốc độ cực đại của dao động  $v_{\max} = \omega A = 25,1$  cm/s.

**Câu 690:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz. Chu kỳ dao động của vật này là :

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

**Đáp án D**

▪ Chu kỳ dao động của vật  $T = \frac{1}{f} = 0,5$  s.

**Câu 691:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Ba lò xo có cùng chiều dài tự nhiên có độ cứng lần lượt là  $k_1, k_2, k_3$ , đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu, nâng 3 vật đến vị trí mà các lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để chúng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là  $W_1 = 0,1$ J,  $W_2 = 0,2$ J và  $W_3$ . Nếu  $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2$  thì  $W_3$  bằng

- A.** 25 mJ                      **B.** 14 mJ                      **C.** 19,8mJ                      **D.** 20 mJ

**Đáp án A**

▪ Biên độ dao động của các vật  $A = \frac{mg}{k} \xrightarrow{E=\frac{1}{2}kA^2} E \sim \frac{1}{k}$ .

$\Rightarrow$  với  $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2 \Rightarrow \frac{1}{E_3} = \frac{2,5}{E_1} + \frac{3}{E_2} \Rightarrow E_3 = 25$  mJ.

**Câu 692:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Hai con lắc lò xo có cùng độ cứng k. Biết chu kỳ dao động  $T_1 = 2T_2$ . Khối lượng của 2 con lắc liên hệ với nhau theo công thức

- A.**  $m_1 = \sqrt{2} m_2$ .                      **B.**  $m_1 = 4m_2$ .                      **C.**  $m_1 = 2m_2$ .                      **D.**  $m_2 = 4m_1$ .

**Đáp án A**

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{m} \xrightarrow{T_1=2T_2} m_1 = \sqrt{2} m_2$ .

**Câu 693:** (THPT Trực Ninh Nam Định lần 1) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A\cos\omega t$ . Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Biểu thức Cơ năng của con lắc là  $W =$

A.  $m\omega A^2$

B.  $\frac{1}{2} m\omega A^2$

C.  $m\omega^2 A^2$

D.  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2$

**Đáp án D**

- Cơ năng của con lắc E =  $0,5m\omega^2 A^2$ .

**Câu 694:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Gọi T là chu kỳ của một vật nhỏ đang dao động điều hòa. Năng lượng của vật

- A. biến thiên điều hòa theo thời gian với chu kỳ T.  
 B. bằng thế năng của vật khi vật đi qua vị trí cân bằng.  
 C. biến thiên điều hòa theo thời gian với chu kỳ  $0,5T$ .  
D. bằng động năng của vật khi vật đi qua vị trí cân bằng.

**Đáp án D**

- Năng lượng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật tại vị trí cân bằng.

**Câu 695:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vector gia tốc của vật

- A. có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của vật.      B. luôn hướng theo chiều chuyển động của vật.  
 C. luôn hướng ngược chiều chuyển động của vật.      D. có độ lớn tỉ lệ nghịch với tốc độ của vật.

**Đáp án A**

- Vectơ gia tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn của li độ.

**Câu 696:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ đang dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$  dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Chọn gốc thế năng tại O. Khi vật ở li độ x thì thế năng của con lắc là

- A.  $\frac{1}{2} m\omega^2 x^2$       B.  $\frac{1}{2} m\omega x^2$       C.  $\frac{1}{2} m\omega x$       D.  $m\omega^2 x^2$

**Đáp án A**

- Thế năng của con lắc ở li độ x:  $E_t = 0,5m\omega^2 x^2$ .

**Câu 697:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Nếu tăng khối lượng của vật nhỏ lên gấp đôi đồng thời giảm độ cứng của lò xo đi hai lần thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc

- A. tăng 2 lần.      B. tăng 4 lần.      C. giảm 4 lần.      D. giảm 2 lần.

**Đáp án A**

- Ta có  $T \sim \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow$  tăng khối lượng lên 2 lần, giảm độ cứng 2 lần  $\rightarrow T$  tăng 2 lần.

**Câu 698:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, vuông pha nhau và có biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

- A.  $|A_1 - A_2|$       B.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$       C.  $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$       D.  $A_1 + A_2$

**Đáp án B**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Câu 699:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi vật ở vị trí có li độ x = 2 cm, vật có động năng bằng thế năng. Biên độ dao động của vật là

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

**Đáp án A**

▪ Ta có  $E_d = E_t \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow A = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ .

**Câu 700:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $2\pi \text{ s}$  và biên độ  $5 \text{ cm}$ . Vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng có độ lớn bằng

- A.** 2,50 cm/s.      **B.** 0,50 cm/s.      **C.** 0,25 cm/s.      **D.** 5,00 cm/s.

**Đáp án D**

▪ Tốc độ tại vị trí cân bằng  $v = v_{\max} = \omega A = 5 \text{ cm/s}$

**Câu 701:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng  $200 \text{ g}$  gắn với một lò xo nhẹ đang dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình li độ  $x = 2\cos 5t$  ( $x$  tính bằng cm;  $t$  tính bằng s). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc bằng

- A.** 1,0 mJ.      **B.** 1,0 J.      **C.** 10,0 mJ.      **D.** 10,0 J.

**Đáp án A**

▪ Cơ năng của con lắc  $E = 0,5m\omega^2 A^2 = 1 \text{ mJ}$ .

**Câu 702:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  quanh vị trí cân bằng  $O$  với biên độ  $5 \text{ cm}$ , chu kì  $2 \text{ s}$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi  $O$  theo chiều dương. Phương trình li độ của vật là

- A.**  $x = 5\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ .      **B.**  $x = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ .  
**C.**  $x = 5\cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ .      **D.**  $x = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

▪ Phương trình li độ của vật  $x = 5\cos(\pi t - 0,5\pi) \text{ cm}$ .

**Câu 703:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật nhỏ tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là  $6 \text{ cm}$  và  $8 \text{ cm}$ . Biên độ dao động tổng hợp của vật nhỏ có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A.** 15 cm.      **B.** 1 cm.      **C.** 20 cm.      **D.** 10 cm.

**Đáp án A**

▪ Ta luôn có biên độ dao động tổng hợp  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \Leftrightarrow 2 \leq A \leq 14 \Rightarrow A$  không thể nhận giá trị  $A = 1 \text{ cm}$ .

**Câu 704:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật nhỏ tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = 5\cos 10t \text{ cm}$  và  $x_2 = 10\cos 10t$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại bằng

- A.**  $150 \text{ m/s}^2$ .      **B.**  $15 \text{ cm/s}^2$ .      **C.**  $150 \text{ cm/s}^2$ .      **D.**  $15 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án D**

▪ Hai dao động vuông pha nhau  $\Rightarrow A = A_1 + A_2 = 15 \text{ cm}$ .

▪ Gia tốc cực đại  $a_{\max} = \omega^2 A = 15 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 705:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật nhỏ tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = 10\cos(100\pi t - 0,5\pi) \text{ cm}$ ,  $x_2 = 5\cos(100\pi t + 0,5\pi) \text{ cm}$ . Pha ban đầu của dao động tổng hợp có giá trị bằng

- A.**  $\pi \text{ rad}$ .      **B.**  $-\pi \text{ rad}$ .      **C.**  $-0,5\pi \text{ rad}$ .      **D.**  $0,5\pi \text{ rad}$ .

**Đáp án C**

▪ Hai dao động ngược pha  $\rightarrow$  pha dao động tổng hợp cùng pha với dao động thành phần có biên độ lớn hơn  $-0,5\pi$ .

**Câu 706:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số dao động riêng của hệ.
- B. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.
- C. chu kì của lực cưỡng bức lớn hơn chu kì dao động riêng của hệ.
- D. chu kì của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ.

**Đáp án B**

- Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Câu 707:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn có sợi dây dài  $l$  đang dao động điều hòa. Chu kì dao động của con lắc là

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

**Đáp án B**

- Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

**Câu 708:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  quanh vị trí cân bằng  $O$ . Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
- B. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng có chiều dài gấp hai lần biên độ dao động.
- C. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn không đổi.
- D. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng có chiều dài bằng biên độ dao động.

**Đáp án B**

- Vật dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$  có quỹ đạo là một đoạn thẳng gấp đôi biên độ  $A$ .

**Câu 709:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $7^\circ$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là  $95 \text{ g}$  và chiều dài dây treo là  $1,5 \text{ m}$ . Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A.  $10 \text{ mJ}$ .
- B.  $9 \text{ J}$ .
- C.  $10 \text{ J}$ .
- D.  $9 \text{ mJ}$ .

**Đáp án A**

- Cơ năng của con lắc  $E = mgl(1 - \cos\alpha_0) = 10 \text{ mJ}$ .

**Câu 710:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Dao động tắt dần

- A. luôn có lợi.
- B. có năng lượng giảm dần theo thời gian.
- C. có năng lượng không đổi theo thời gian.
- D. luôn có hại.

**Đáp án B**

- Dao động tắt dần có năng lượng giảm dần theo thời gian

**Câu 711:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một chất điểm dao động điều hòa, có phương trình li độ  $x = 10\cos(10\pi t + \pi)$  ( $x$  tính bằng  $\text{cm}$ ,  $t$  tính bằng  $\text{s}$ ). Tần số dao động của chất điểm bằng

- A.  $10\pi \text{ Hz}$ .
- B.  $10 \text{ Hz}$ .
- C.  $5 \text{ Hz}$ .
- D.  $\pi \text{ Hz}$ .

**Đáp án C**

- Tần số dao động của chất điểm  $f = 5 \text{ Hz}$ .

**Câu 712:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O, có phương trình li độ  $x = 3\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$  (x tính bằng cm; t tính bằng s). Nhận xét nào sau đây **đúng**?

- A.** Chu kỳ dao động của chất điểm bằng 1 s.
- B.** Tại vị trí cân bằng, vận tốc của chất điểm có độ lớn bằng 3 cm/s.
- C.** Chiều dài quỹ đạo của chất điểm bằng 3 cm.
- D.** Tại thời điểm  $t = 0$ , chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục Ox.

**Đáp án D**

- tại  $t = 0 \Rightarrow x = 0$  và  $v < 0 \Rightarrow$  vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

**Câu 713:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k dao động điều hòa dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Biểu thức xác định lực kéo về tác dụng lên vật ở li độ x là  $F = -kx$ . Nếu F tính bằng niutơn (N), x tính bằng mét (m) thì k tính bằng

- A.**  $\text{Nm}^2$ .
- B.** Nm.
- C.** N/m.
- D.**  $\text{N/m}^2$ .

**Đáp án C**

- Đơn vị của độ cứng k là N/m.

**Câu 714:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật dao động điều hòa, có phương trình li độ  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Gọi v là vận tốc tức thời của vật. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.**  $A^2 = v^2 + \frac{x^2}{\omega^2}$
- B.**  $A^2 = \omega^2 + \frac{v^2}{x^2}$
- C.**  $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$
- D.**  $A^2 = \omega^2 + \frac{x^2}{v^2}$

**Đáp án C**

- Hệ thức đúng  $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

**Câu 715:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn. Một học sinh đo được chiều dài con lắc là  $(148 \pm 1) \text{ cm}$  và chu kỳ dao động nhỏ của nó là  $(2,45 \pm 0,01) \text{ s}$ . Lấy  $\pi^2 = 9,87$  và bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

- A.**  $g = (9,8 \pm 0,1) \text{ m/s}^2$ .
- B.**  $g = (9,7 \pm 0,2) \text{ m/s}^2$ .
- C.**  $g = (9,7 \pm 0,1) \text{ m/s}^2$ .
- D.**  $g = (9,8 \pm 0,2) \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án C**

- Ta có  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l \Leftrightarrow \bar{g} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \bar{l} = 9,734 \text{ m/s}^2$ .

- Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta g = \bar{g} \left( \frac{\Delta l}{\bar{l}} + 2 \frac{\Delta T}{\bar{T}} \right) = 0,145 \text{ m/s}^2$ .

$\rightarrow$  Ghi kết quả  $g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,7 \pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 716:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Ba con lắc lò xo giống hệt nhau, dao động điều hòa dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và cơ năng W. Chọn gốc thế năng tại O. Gọi  $W_{d1}$ ,  $W_{d2}$ ,  $W_{d3}$  lần lượt là động năng của ba con lắc. Tại thời điểm t, li độ và động năng của các vật nhỏ thỏa mãn  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \frac{n}{4}A^2$  và  $W_{d1} + W_{d2} + W_{d3} = W$ . Giá trị của n là

- A.** 16.
- B.** 0.
- C.** 8,0.
- D.** 4.

**Đáp án C**

- Từ giả thuyết của bài toán:

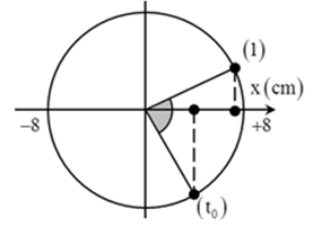
$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \frac{n}{4} A^2 \\ W_{d1} + W_{d2} + W_{d3} = W \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{t1} + W_{t2} + W_{t3} = \frac{n}{4} W \\ (W - W_{t1}) + (W - W_{t2}) + (W - W_{t2}) = W \end{cases} \Rightarrow 3W - \frac{n}{4} W = W \Rightarrow n = 8.$$

**Câu 717:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một vật dao động điều hòa, có phương trình li độ  $x = 8\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Kể từ thời điểm  $t = 0$ , thời điểm vật qua vị trí có li độ  $x = 4\sqrt{3}$  cm theo chiều âm lần thứ 2017 là

**A.** 2016,25 s.      **B.** 2016,75 s.      **C.** 1008,75 s.      **D.** 1008,25 s.

**Đáp án A**

- Tại thời điểm  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = 4$  cm theo chiều dương
- Trong mỗi chu kỳ vật đi qua vị trí  $x = 4\sqrt{3}$  cm 1 lần  $\rightarrow$  Ta tách  $2017 = 2016 + 1$
- Biểu diễn các vị trí trên đường tròn, từ hình vẽ. Ta có:



$$\Delta t = 2016T + 0,25T = 2016,25 \text{ s.}$$

**Câu 718:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi vật ở vị trí cân bằng O, lò xo giãn 4 cm. Kích thích cho vật dao động điều hòa với chu kỳ T theo phương thẳng đứng quanh O thì thấy thời gian lò xo ở trạng thái bị nén trong một chu kỳ là  $\frac{T}{3}$ . Biên độ dao động của con lắc bằng

**A.** 6 cm.      **B.** 2 cm.      **C.** 16 cm.      **D.** 8 cm.

**Đáp án D**

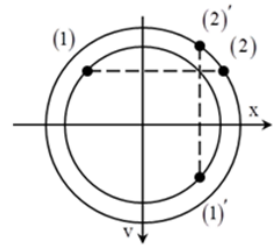
- Thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là  $\frac{T}{3} \Rightarrow A = 2\Delta l_0 = 8 \text{ cm.}$

**Câu 719:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Hai vật nhỏ dao động điều hòa với cùng chu kỳ  $T = 1 \text{ s}$  dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Khi hai vật nhỏ cách xa nhau nhất thì vận tốc của vật một là  $-6\pi \text{ cm/s}$ . Khi hai vật nhỏ gặp nhau thì vận tốc của vật hai là  $-8\pi \text{ cm/s}$ . Biên độ dao động của một trong hai vật **có thể** nhận giá trị nào sau đây?

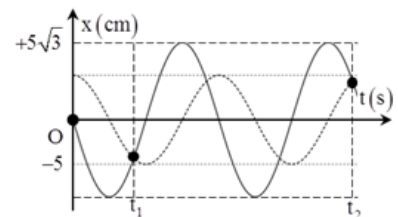
**A.** 3 cm.      **B.** 4 cm.      **C.** 6 cm.      **D.** 5 cm.

**Đáp án D**

- Biểu diễn hai dao động (1) và (2) tương ứng trên đường tròn.
- $\rightarrow$  Khi hai dao động cách xa nhau nhất (1) (2) song song với Ox  $\rightarrow$  tốc độ hai dao động là như nhau. Khi hai dao động gặp nhau (1) (2) vuông góc với Ox.
- $\rightarrow$  Ta có  $\omega A_2 = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \Rightarrow A_2 = 5 \text{ cm.}$



**Câu 720:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O, có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ theo thời gian như hình bên. Biết  $t_2 - t_1 = 4,5 \text{ s}$ . Kể từ thời điểm  $t = 0$ , thời điểm hai chất điểm cách nhau 10 cm lần thứ 2017 là



- A.** 3024,00 s.      **B.** 3024,75 s.  
**C.** 3024,50 s.      **D.** 3024,25 s.

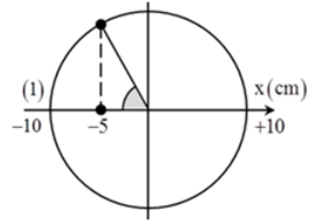
**Đáp án C**

- Từ hình vẽ, ta thu được phương trình dao động của hai chất điểm

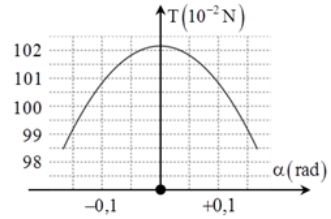
$$\begin{cases} x_1 = 5\sqrt{3} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -5\sqrt{3} \sin(\omega t) \\ x_2 = 5 \cos(\omega t) \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 = x_2 \Leftrightarrow \tan(\omega t) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \omega t = -\frac{\pi}{3} + k\pi.$$

- Thời điểm  $t_1$  ứng với sự gặp nhau lần đầu của hai chất điểm ( $k = 1$ )  $\Rightarrow t_1 = \frac{5\pi}{6\omega}$
- Thời điểm  $t_2$  ứng với sự gặp nhau lần thứ 4 của hai chất điểm ( $k = 4$ )  $\Rightarrow t_4 = \frac{23\pi}{6\omega}$
- Kết hợp với giả thuyết  $t_2 - t_1 = 4,5 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{3} \text{ rad/s}$ .
- Trong khoảng cách giữa hai chất điểm  $d = |x_1 - x_2| = 10 \left| \cos \left( \pi t + \frac{2\pi}{3} \right) \right|$
- Trong 1 chu kì hai vật cách nhau 10 cm 2 lần, do vậy ta tách  $2017 = 2016 + 1$
- Từ hình vẽ, ta có  $\Delta t = 1008 + \frac{T}{6} = 3024,5 \text{ s}$ .



**Câu 721:** (THPT Tam Hiệp Đồng Nai) Một con lắc đơn dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ lớn lực căng  $T$  của dây treo vào li độ góc  $\alpha$ . Khối lượng của con lắc đơn này có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A.** 100 g.                      **B.** 300 g.  
**C.** 200 g.                      **D.** 400 g.

**Đáp án A**

- Biểu thức lực căng dây theo li độ góc:  $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) \approx mg \left( 1 + \alpha_0^2 - \frac{3}{2}\alpha^2 \right)$ .
- Từ đồ thị, ta thấy  $\alpha_0 \approx 0,17 \text{ rad}$ .
- Khi  $\alpha = 0$  thì  $T = 10m(1 + 0,17^2) \approx 102,2 \cdot 10^{-2} \Rightarrow m = 100 \text{ g}$ .

**Câu 722:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm, khi qua vị trí cân bằng có tốc độ 37,68 cm/s. Tần số dao động của vật là

- A.** 6,28 Hz.                      **B.** 1 Hz.                      **C.** 3,14 Hz.                      **D.** 2 Hz.

**Đáp án B**

- Ta có  $v_{\max} = 2\pi fA \Rightarrow f = 1 \text{ Hz}$ .

**Câu 723:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Một con lắc đơn dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s tại một nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài dây treo của con lắc bằng

- A.** 40 cm.                      **B.** 1,0 m.                      **C.** 1,6 m.                      **D.** 80 cm.

**Đáp án A**

- Chiều dài của dây treo  $l = \frac{g}{\omega^2} = 40 \text{ cm}$ .

**Câu 724:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ  $A$  và có các pha ban đầu là  $-\pi/6$  và  $-\pi/2$ . Biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động trên bằng

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

**Đáp án C**

- Hai dao động lệch pha nhau  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow A_{\text{th}} = \sqrt{A^2 + A^2 + 2AA\cos\Delta\varphi} = A\sqrt{3}$

**Câu 725:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Khi tăng tần số dòng điện xoay chiều lên 3 lần thì dung kháng của tụ điện

- A.** giảm  $\sqrt{3}$  lần                      **B.** tăng  $\sqrt{3}$  lần                      **C.** giảm 3 lần.                      **D.** tăng 3 lần.

**Đáp án C**

- Ta có  $Z_C \sim \frac{1}{f} \Rightarrow f$  tăng 3 lần thì dung kháng giảm 3 lần.



**Câu 726:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Lực kéo về tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn

- A. đổi chiều tác dụng khi vật đến vị trí biên. B. không đổi về cả hướng và độ lớn.  
C. hướng theo chiều chuyển động của vật. D. hướng về vị trí cân bằng.

**Đáp án D**

- Lực phục hồi tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Câu 727:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , gọi  $\Delta l_0$  là độ giãn của lò xo khi vật nặng cân bằng. Tần số của con lắc được xác định bởi công thức

- A.  $f = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$ . B.  $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$ . C.  $f = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$ . D.  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$ .

**Đáp án B**

- Tần số của con lắc  $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$ .

**Câu 728:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Tại một nơi trên mặt đất, nếu chỉ tăng chiều dài dây treo của con lắc đơn lên 2 lần thì tần số dao động nhỏ của con lắc nơi đó sẽ

- A. giảm  $\sqrt{2}$  lần. B. tăng  $\sqrt{2}$  lần. C. tăng 2 lần. D. không đổi.

**Đáp án A**

- Ta có  $f \sim \frac{1}{\sqrt{l}} \Rightarrow$  tăng chiều dài lên 2 lần thì tần số giảm  $\sqrt{2}$  lần.

**Câu 729:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Biên độ của dao động cưỡng bức **không** phụ thuộc vào đại lượng nào dưới đây?

- A. Pha ban đầu của ngoại lực. B. Tần số ngoại lực.  
C. Ma sát của môi trường. D. Biên độ của ngoại lực.

**Đáp án A**

- Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào pha ban đầu của ngoại lực.

**Câu 730:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Năng lượng của con lắc lò xo dao động điều hòa

- A. không phụ thuộc độ cứng của lò xo. B. tỉ lệ thuận với khối lượng vật nặng.  
C. không phụ thuộc khối lượng vật nặng. D. tỉ lệ thuận với biên độ dao động.

**Đáp án C**

- Năng lượng dao động của con lắc lò xo không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng.

**Câu 731:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số **không** phụ thuộc đại lượng nào của hai dao động thành phần?

- A. Biên độ. B. Độ lệch pha giữa hai dao động.  
C. Pha ban đầu. D. Tần số.

**Đáp án D**

- Biên độ dao động tổng hợp không phụ thuộc vào tần số của dao động thành phần.

**Câu 732:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nặng  $m = 100$  g, treo thẳng đứng dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 = \text{m/s}^2$  với chu kì 0,4 s và biên độ 5 cm. Khi vật lên đến vị trí cao nhất, độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật bằng

- A. 0,25 N. B. 0. C. 0,5 N. D. 0,1 N.

**Đáp án A**

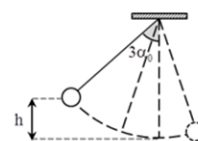
- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ cm}$ .
- Độ lớn của lực đàn hồi khi vật đến vị trí cao nhất  $F = k(A - \Delta l_0) = m\omega^2(A - \Delta l_0) = 0,25 \text{ N}$ .

**Câu 733:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1 m và vật nhỏ có khối lượng 100 g mang điện tích  $7.10^{-7} \text{ C}$ . Treo con lắc đơn này trong điện trường đều với vector cường độ điện trường hướng theo phương nằm ngang có độ lớn  $10^5 \text{ V/m}$ . Khi quả cầu đang cân bằng, người ta đột ngột đổi chiều điện trường nhưng vẫn giữ nguyên cường độ. Trong quá trình dao động, hai vị trí trên quỹ đạo của quả nặng có độ cao chênh lệch nhau lớn nhất là

- A.** 2,44 cm.                      **B.** 1,96 cm.                      **C.** 0,97 cm.                      **D.** 2,20 cm.

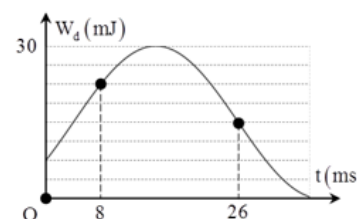
**Đáp án D**

- Tại vị trí cân bằng ban đầu, dây treo hợp với phương ngang một góc  $\tan \alpha_0 = \frac{qE}{mg} = 0,07$ .
- Khi đổi chiều điện trường con lắc sẽ dao động quanh vị trí cân bằng mới, đối xứng với vị trí cân bằng cũ qua phương thẳng đứng và biên độ dao động là  $2\alpha_0$
- Hai vị trí chênh lệch nhau lớn nhất một khoảng  $h = l(1 - \cos 3\alpha_0) \approx 22,0 \text{ cm}$ .



**Câu 734:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 9) Một chất điểm có khối lượng  $m = 50 \text{ g}$  dao động điều hòa có đồ thị động năng theo thời gian của chất điểm như hình bên. Biên độ dao động của chất điểm gần bằng giá trị nào dưới đây nhất?

- A.** 2,5 cm.                      **B.** 2,0 cm.  
**C.** 3,5 cm.                      **D.** 1,5 cm.



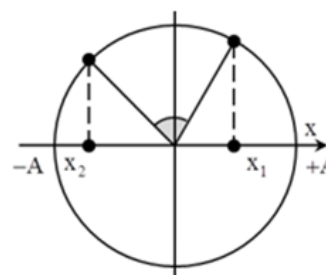
**Đáp án D**

- Tại thời điểm  $t_1 = 8$  thì  $E_d = \frac{3}{4} E \Rightarrow E_t = \frac{1}{4} E \Rightarrow x_1 = \pm \frac{A}{2}$  (thời điểm này động năng đang tăng)
- Tại thời điểm  $t_2 = 26 \text{ ms}$  thì  $E_d = \frac{1}{2} E \Rightarrow E_t = \frac{1}{2} E \Rightarrow x_1 = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$   
(thời điểm này động năng đang giảm)

→ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được:

$$\frac{45^\circ + 30^\circ}{360^\circ} T = 18 \Rightarrow T = 86,4 \text{ ms} \Rightarrow \omega = 72,7 \text{ rad/s}.$$

- Biên độ dao động  $A = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2E}{m}} = 1,5 \text{ cm}$ .



**Câu 735:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại một nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ . Khi vật dao động thì lực kéo cực đại và lực nén cực đại mà lò xo tác dụng lên điểm treo lần lượt là 6 N và 2 N. Vận tốc cực đại của vật là:

- A.**  $40\pi \text{ cm/s}$ .                      **B.**  $30\pi \text{ cm/s}$ .                      **C.**  $20\pi \text{ cm/s}$ .                      **D.**  $10\pi \text{ cm/s}$ .

**Đáp án A**

- Trong quá trình dao động của vật điểm treo vừa bị kéo và ném  $\Rightarrow A > \Delta l_0$
- Ta có  $\frac{F_{k \max}}{F_{n \max}} = \frac{A + \Delta l_0}{A - \Delta l_0} = 3 \Rightarrow A = 2\Delta l_0 \Rightarrow \begin{cases} A = 8 \\ \Delta l_0 = 4 \end{cases} \text{ cm}.$
- Vận tốc cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} A = 2\sqrt{gA} = 40 \pi \text{ cm/s}.$

**Câu 736:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc đơn dao động tuần hoàn, mỗi phút con lắc thực hiện được 360 dao động. Tần số dao động của con lắc là

- A. 5 Hz.                      B. 6 Hz.                      C. 7 Hz.                      D. 8 Hz.

**Đáp án B**

- Tần số dao động của con lắc  $f = \frac{N}{\Delta t} = 6 \text{ Hz}$ .

**Câu 737:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang trơn nhẵn với biên độ  $A = 10 \text{ cm}$ , chu kỳ  $T = 0,5 \text{ s}$ . Biết khối lượng của vật nặng  $m = 250 \text{ g}$ . Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật nặng có giá trị nào dưới đây?

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

**Đáp án C**

- Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật  $F_{\max} = m\omega^2 A = 4 \text{ N}$ .

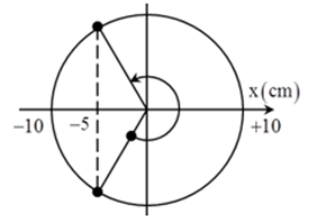
**Câu 738:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\cos(10\pi t - 2\pi/3) \text{ cm}$ . Thời điểm đầu tiên (sau thời điểm  $t = 0$ ) vật lặp lại vị trí ban đầu là:

- A. 0,5 s.                      B. 2/15 s.                      C. 17/15 s.                      D. 1/15 s.

**Đáp án B**

- Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = -5$  theo chiều dương.  
→ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được

$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{2}{15} \text{ s}.$$



**Câu 739:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc đơn có khối lượng  $m$ , dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g$ . Lực căng dây  $T$  của con lắc đơn ở vị trí có góc lệch cực đại là:

- A.  $T = mg\cos\alpha_0$ .                      B.  $T = mg(1 - 3\cos\alpha_0)$ .                      C.  $T = 2mg\sin\alpha_0$ .                      D.  $T = mg\sin\alpha_0$ .

**Đáp án A**

- Lực căng dây của con lắc  $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) \xrightarrow{\alpha=\alpha_0} T = mg\cos\alpha_0$

**Câu 740:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo nằm ngang, vật nặng khối lượng  $m$  đang dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Khi đang ở li độ cực đại  $x = A$ , người ta thả nhẹ lên  $m$  một vật khác cùng khối lượng và hai vật dính chặt vào nhau. Biên độ dao động mới của con lắc là

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

**Đáp án D**

- Tại vị trí li độ cực đại vận tốc của vật  $v = 0 \Rightarrow$  việc thả nhẹ thêm một vật khác theo phương thẳng đứng không làm thay đổi vận tốc và vị trí cân bằng của vật do vậy sau đó hệ vẫn dao động với biên độ  $A$

**Câu 741:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  và chu kỳ  $T = 3 \text{ s}$ . Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ góc  $\alpha = 0,5\alpha_0$  là

- A. 0,375 s.                      B. 0,5 s.                      C. 0,25 s.                      D. 0,2 s.

**Đáp án C**

- Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí  $\alpha = 0,5\alpha_0$  là  $\Delta t = \frac{T}{12} = 0,25 \text{ s}$ .

**Câu 742:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Lúc  $t = 0$  một vật nhỏ dao động điều hòa có gia tốc  $a = -\omega^2 \frac{A}{2}$  (với  $a, A, \omega$  lần lượt là gia tốc, biên độ và tần số góc của vật) và đang chuyển động theo chiều âm của quỹ đạo. Phương trình dao động của vật được biểu diễn

**A.**  $x = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$  cm.

**B.**  $x = 2A\cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$  cm.

**C.**  $x = 3A\cos(\omega t - \frac{2\pi}{3})$  cm.

**D.**  $x = 3A\cos(\omega t + \frac{2\pi}{3})$  cm.

**Đáp án A**

▪ Ta có  $a = -\omega^2 x = -\omega^2 \frac{A}{2} \Rightarrow x = \frac{A}{2}$ .

▪ Vật đang chuyển động theo chiều âm của quỹ đạo  $\Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$  cm.

**Câu 743:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, biên độ  $A_1 \neq A_2$  luôn luôn cùng pha nhau khi

**A.** một dao động đạt gia tốc cực đại thì li độ của dao động kia bằng 0.

**B.** hiệu số pha bằng một số nguyên lẻ lần  $\pi$ .

**C.** hiệu số pha bằng một số nguyên lẻ lần  $0,5\pi$ .

**D.** hai vật đi qua vị trí cân bằng tại một thời điểm theo cùng một chiều.

**Đáp án D**

▪ Hai vật cùng pha nhau khi trạng thái dao động luôn giống nhau  $\rightarrow$  hai vật cùng qua vị trí cân bằng tại cùng một thời điểm theo cùng một chiều.

**Câu 744:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật dao động điều hòa với chu kì  $T = 0,5$  s. Khi pha dao động bằng  $0,25\pi$  thì gia tốc của vật là  $a = -8 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động của vật bằng

**A.**  $4\sqrt{2}$  cm.

**B.** 4 cm.

**C.**  $3\sqrt{3}$  cm.

**D.**  $5\sqrt{2}$  cm.

**Đáp án D**

▪ Ta có  $a = -\omega^2 A \cos \varphi \Leftrightarrow -8 = -\left(\frac{2\pi}{0,5}\right)^2 A \cos(45^\circ) \Rightarrow A = 5\sqrt{2}$  cm.

**Câu 745:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\cos(4\pi t + 0,5\pi)$  cm với  $t$  tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kì bằng

**A.** 1,00 s.

**B.** 1,50 s.

**C.** 0,25 s.

**D.** 0,50 s.

**Đáp án C**

▪ Chu kì dao động của vật  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5$  s  $\Rightarrow$  động năng biến thiên với chu kì 0,25 s.

**Câu 746:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Con lắc đơn có chiều dài  $l = 1$  m, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$  với biên độ góc  $\alpha_0 = 9^\circ$ . Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng. Tốc độ của vật tại vị trí mà ở đó động năng bằng thế năng là

**A.** 0,55 m/s.

**B.** 0,35 m/s.

**C.** 0,25 m/s.

**D.** 0,45 m/s.

**Đáp án B**

▪ Vật có động năng bằng thế năng tại vị trí  $\alpha = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \alpha_0$

$\rightarrow$  Vận tốc tương đương  $v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = 0,35 \text{ m/s}$ .

**Câu 747:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Treo quả cầu khối lượng  $m$  vào một lò xo tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Cho quả cầu dao động điều hòa với biên độ  $A$  theo phương thẳng đứng. Lực đàn hồi cực đại của lò xo tác dụng lên vật được tính theo biểu thức

- A.**  $F_{\max} = kA$ .      **B.**  $F_{\max} = mg - kA$ .      **C.**  $F_{\max} = mg + kA$ .      **D.**  $F_{\max} = mg$ .

**Đáp án C**

- Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên lò xo được xác định bằng biểu thức  $F_{\max} = mg + kA$ .

**Câu 748:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật dao động điều hòa dọc trục  $Ox$  với biên độ  $6\text{ cm}$  và chu kỳ  $T$ . Tại thời điểm  $t_1$  vật có tọa độ  $x_1 = 3\text{ cm}$  và đang đi theo chiều âm của quỹ đạo. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm  $t_1$  đến thời điểm  $t_2 = t_1 + \frac{T}{12}$  là

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

**Đáp án B**

- Tại  $t_1$  vật có li độ  $x = 3\text{ cm}$  chuyển động theo chiều âm  $\rightarrow$  sau đó khoảng thời gian  $\frac{T}{12}$  vật đi đến vị trí cân bằng  $\rightarrow$  Vật đi được quãng đường  $3\text{ cm}$ .

**Câu 749:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật có khối lượng  $m = 1\text{ kg}$  dao động điều hòa theo phương ngang với chu kỳ  $T = 2\text{ s}$ . Biết khi vật đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc là  $10\pi\text{ cm/s}$ . Chọn  $t = 0$  là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động điều hòa của vật là

- A.**  $x = 10\cos(\pi t - 0,5\pi)\text{ cm}$ .      **B.**  $x = 7\cos(3\pi t)\text{ cm}$ .  
**C.**  $x = 8\cos(2\pi t + 0,25\pi)\text{ cm}$ .      **D.**  $x = 6\cos(5\pi t + \pi/3)\text{ cm}$ .

**Đáp án A**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi\text{ rad/s}$ .  
▪ Tốc độ của vật qua vị trí cân bằng là tốc độ cực đại  $v = v_{\max} = \omega A \Rightarrow A = 10\text{ cm}$ .  
 $\Rightarrow x = 10\cos(\pi t - 0,5\pi)\text{ cm}$ .

**Câu 750:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho vật nhỏ dao động dọc trục lò xo. Khi vật ở vị trí cao nhất lò xo giãn  $6\text{ cm}$ ; khi vật ở cách vị trí cân bằng  $2\text{ cm}$  thì nó có vận tốc là  $20\sqrt{3}\text{ cm/s}$ . Biết gia tốc trọng trường  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Vận tốc cực đại của vật là

- A.**  $50\text{ cm/s}$ .      **B.**  $60\text{ cm/s}$ .      **C.**  $45\text{ cm/s}$ .      **D.**  $40\text{ cm/s}$ .

**Đáp án D**

- Gọi  $A$  và  $\Delta l_0$  là biên độ và độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng, ta có:

$$\begin{cases} \Delta l_0 - A = 6 \\ A = \sqrt{0,02^2 + \left(\frac{0,2\sqrt{3}}{\omega}\right)^2} \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt{0,02^2 + (0,2\sqrt{3})^2 \frac{\Delta l_0}{g}} = \sqrt{0,02^2 + (0,2\sqrt{3})^2 \frac{A+0,06}{10}} \Rightarrow A = 4\text{ cm}.$$

$$\rightarrow \text{Vận tốc cực đại của vật } v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} A = 30\text{ cm/s}.$$

**Câu 751:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Lò xo có chiều dài tự nhiên  $l_0 = 30\text{ cm}$ , vật nặng có khối lượng  $m$ . Sau khi kích thích, vật nặng dao động theo phương trình  $c = 2\cos(20t)$  dọc trục lò xo. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Chiều dài ngắn nhất và dài nhất của lò xo trong quá trình dao động là

- A.**  $30,5\text{ cm}$  và  $34,5\text{ cm}$ .      **B.**  $32\text{ cm}$  và  $34\text{ cm}$ .      **C.**  $29,5\text{ cm}$  và  $33,5\text{ cm}$ .      **D.**  $31\text{ cm}$  và  $36\text{ cm}$ .

**Đáp án A**

▪ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 2,5 \text{ cm}$ .

→ Chiều dài ngắn nhất của lò xo  $l_{\min} = l_0 + \Delta l_0 - A = 30,5 \text{ cm}$ .

→ Chiều dài lớn nhất của lò xo  $l_{\max} = l_0 + \Delta l_0 + A = 34,5 \text{ cm}$ .

**Câu 752:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Phát biểu nào sau đây là **sai**? Biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số

- A.** phụ thuộc vào độ lệch pha của hai dao động thành phần.
- B.** nhỏ nhất khi hai dao động thành phần ngược pha.
- C.** phụ thuộc vào tần số của hai dao động thành phần.
- D.** lớn nhất khi hai dao động thành phần cùng pha.

**Đáp án C**

▪ Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào tần số của hai dao động thành phần → C sai.

**Câu 753:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Phát biểu nào sau đây là **không đúng**? Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo, gia tốc của vật

- A.** có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ của vật.
- B.** luôn ngược pha với li độ của vật.
- C.** luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D.** có giá trị nhỏ nhất khi vật đổi chiều chuyển động.

**Đáp án D**

▪ Vật đổi chiều chuyển động tại biên → tại biên gia tốc có giá trị lớn nhất → D sai.

**Câu 754:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A.** Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
- B.** Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
- C.** Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
- D.** Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.

**Đáp án A**

▪ Quỹ đạo của vật dao động điều hòa là một đoạn thẳng.

**Câu 755:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Khoảng thời gian ngắn nhất mà trạng thái một vật dao động tuần hoàn lặp lại như cũ gọi là

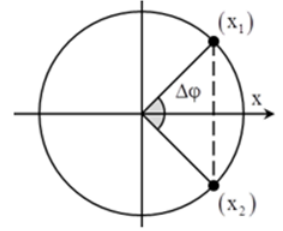
- A.** chu kì dao động.
- B.** biên độ dao động.
- C.** tần số dao động.
- D.** pha dao động

**Đáp án A**

▪ Khoảng thời gian ngắn nhất mà trạng thái dao động của một vật dao động tuần hoàn lặp lại như cũ gọi là chu kì.

**Câu 756:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Hai vật dao động điều hòa cùng tần số, cùng biên độ  $A$  trên hai trục tọa độ song song, cùng chiều với nhau, gốc tọa độ nằm trên đường vuông góc chung. Khi hai vật đều ở vị trí có li độ  $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$  nhưng ngược chiều thì độ lệch pha của hai dao động là

- A.  $\frac{\pi}{2}$                                       B.  $\frac{5\pi}{6}$   
C.  $\frac{\pi}{6}$                                       D.  $\frac{\pi}{4}$



**Đáp án A**

- Biểu diễn hai vị trí tương ứng trên đường tròn, ta dễ dàng xác định được  $\Delta\varphi = 0,5\pi$

**Câu 757:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Phát biểu nào sau đây **không đúng** khi nói về năng lượng của vật dao động điều hòa? Năng lượng của vật dao động điều hòa

- A. bằng với động năng của vật khi vật ở vị trí cân bằng.  
B. bằng với thế năng của vật khi vật ở vị trí biên.  
C. tỉ lệ nghịch với bình phương của chu kì dao động.  
D. tỉ lệ với biên độ dao động.

**Đáp án D**

- Năng lượng dao động điều hòa tỉ lệ thuận với bình phương biên độ  $\rightarrow$  D sai.

**Câu 758:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$ , vật nặng có khối lượng  $100 \text{ g}$  dao động trên mặt phẳng ngang có ma sát. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là  $\mu = 0,02$ . Cho gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Kéo vật khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $10 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ. Quãng đường mà vật đi được đến khi dừng hẳn có **giá trị gần đúng** bằng

- A.  $25 \text{ cm}$ .                                      B.  $25 \text{ m}$ .                                      C.  $24 \text{ m}$ .                                      D.  $24 \text{ cm}$ .

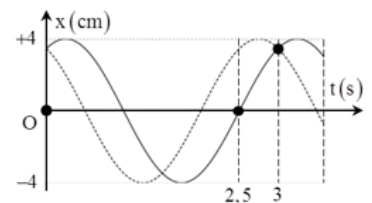
**Đáp án B**

- Trong quá trình dao động của vật thì cơ năng của bằng công của lực ma sát trong suốt quá trình trên (xem gần đúng khi vật ngừng dao động tại vị trí lò xo không biến dạng).

$$\rightarrow \text{Ta có } \frac{1}{2} kx_0^2 = \mu mgS \Leftrightarrow S = \frac{kx_0^2}{2\mu mg} = 25 \text{ m}.$$

**Câu 759:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Hai chất điểm dao động điều hòa có đồ thị li độ theo thời gian như hình vẽ. Khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm trong quá trình dao động là

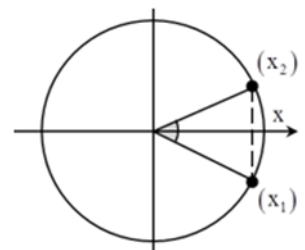
- A.  $8 \text{ cm}$ .                                      B.  $4 \text{ cm}$ .  
C.  $4\sqrt{2} \text{ cm}$                                       D.  $2\sqrt{3}$



**Đáp án B**

- Từ đồ thị, ta xác định được  $T = 3 \text{ s}$ .

• Tại  $t = 2,5 \text{ s}$  dao động thứ nhất (nét liền) đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương, sau đó khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{6} = 0,5 \text{ s}$ . vật đi đến vị trí  $x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A \Leftrightarrow$  Gia điểm hai đồ thị có li độ  $x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A$ .



- Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$



→ Khoảng cách lớn nhất giữa hai dao động  $d = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos\Delta\varphi} = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 760:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật dao động điều hoà chu kỳ T. Gọi  $v_{\max}$  và  $a_{\max}$  tương ứng là vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật. Hệ thức liên hệ đúng giữa  $v_{\max}$  và  $a_{\max}$  là

- A.  $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{2\pi T}$ .      B.  $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{T}$ .      C.  $a_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T}$ .      D.  $a_{\max} = -\frac{2\pi v_{\max}}{T}$ .

**Đáp án C**

- Ta có  $\begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A \\ v_{\max} = \omega A \end{cases} \Rightarrow a_{\max} = \omega v_{\max} \Leftrightarrow a_{\max} = \frac{2\pi}{T} v_{\max}$ .

**Câu 761:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1\cos(20t - \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$  và  $x_2 = 3\cos(20t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$ . Biết vận tốc cực đại của vật là  $v_{\max} = 140 \text{ cm/s}$ . Biên độ  $A_1$  của dao động thứ nhất là

- A. 8 cm.      B. 9 cm.      C. 10 cm.      D. 11 cm.

**Đáp án A**

- Vận tốc cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A \Leftrightarrow 140 = 20\sqrt{A_1^2 + 3^2 + 2A_1 \cdot 3 \cos(\frac{2\pi}{3})} \Rightarrow A_1 = 8 \text{ cm}$ .

**Câu 762:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Để tăng chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn lên hai lần, phải thực hiện cách nào sau đây?

- A. Giảm biên độ dao động đi 2 lần.      B. Tăng vận tốc dao động lên 4 lần.  
C. Tăng khối lượng vật lên 4 lần.      D. Tăng chiều dài dây treo lên 4 lần.

**Đáp án D**

- Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow$  tăng chu kì lên 2 lần thì ta phải tăng chiều dài dây lên 4 lần.

**Câu 763:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$  và vật nặng có khối lượng  $0,2 \text{ kg}$  dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là  $20 \text{ cm/s}$  và  $2\sqrt{3} \text{ m/s}^2$ . Biên độ dao động của viên bi là

- A. 16 cm.      B. 4 cm.      C.  $4\sqrt{3} \text{ cm}$ .      D.  $10\sqrt{3} \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/s}$   
• Ta có  $\left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1 \Rightarrow A = \sqrt{\left(\frac{a}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 764:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có dạng là

- A. đường tròn.      B. đường elip.      C. đường parabol.      D. đường hypebol.

**Đáp án B**

- Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có dạng là một elip.

**Câu 765:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình  $x = 5\cos(4\pi t)$  cm. Tại thời điểm  $t = 5 \text{ s}$ , vận tốc của chất điểm này có giá trị bằng

- A.  $5 \text{ cm/s}$       B.  $-20\pi \text{ cm/s}$ .      C.  $0 \text{ cm/s}$ .      D.  $20\pi \text{ cm/s}$ .

**Đáp án C**

- Vận tốc của chất điểm  $v = -20\pi \sin(20\pi) = 0 \text{ cm/s}$ .

**Câu 766:** (THPT Chu Văn An Hà Nội lần 1) Trong dao động cơ học, khi nói về vật dao động cưỡng bức (giai đoạn đã ổn định), phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A.** Chu kì của dao động cưỡng bức bằng chu kì của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- B.** Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào tần số của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- C.** Chu kì của dao động cưỡng bức luôn bằng chu kì dao động riêng của vật.
- D.** Biên độ của dao động cưỡng bức luôn bằng biên độ của ngoại lực tuần hoàn.

**Đáp án A**

- Trong dao động cưỡng bức chu kì dao động luôn bằng chu kì dao động của lực cưỡng bức.

**Câu 767:** (THPT Nam Định) Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A.** gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- B.** biên độ dao động giảm dần theo thời gian.
- C.** li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- D.** vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.

**Đáp án B**

- Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 768:** (THPT Nam Định) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$ , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số góc của con lắc là

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

**Đáp án D**

- Tần số góc của con lắc đơn  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

**Câu 769:** (THPT Nam Định) Một con lắc lò xo dao động với tần số riêng là  $20 \text{ rad/s}$  chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn. Thay đổi tần số góc của ngoại lực thì biên độ cưỡng bức thay đổi. Khi tần số góc của ngoại lực cưỡng bức lần lượt là  $10 \text{ rad/s}$  và  $15 \text{ rad/s}$  thì biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$ ?

- A.**  $A_1 > A_2$ .
- B.**  $A_1 = A_2$ .
- C.**  $A_1 < A_2$ .
- D.**  $A_1 = 1,5A_2$ .

**Đáp án C**

- Vì  $\omega_2$  gần  $\omega_0$  hơn  $\Rightarrow A_2 > A_1$ .

**Câu 770:** (THPT Nam Định) Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng  $8 \text{ cm}$ . Biên độ dao động của vật bằng

- A.**  $16 \text{ cm}$ .
- B.**  $2 \text{ cm}$ .
- C.**  $8 \text{ cm}$ .
- D.**  $4 \text{ cm}$ .

**Đáp án D**

- Biên độ dao động của vật  $A = 0,5 L = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 771:** (THPT Nam Định) Trong dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$  thì gia tốc  $a$  liên hệ với li độ  $x$  bằng biểu thức

- A.**  $a = -\omega^2 x$ .
- B.**  $a = \omega^2 x^2$ .
- C.**  $a = -\omega x^2$ .
- D.**  $a = \omega^2 x$ .

**Đáp án A**

- Mối liên hệ giữa gia tốc  $a$  và li độ  $x$  trong dao động điều hòa  $a = -\omega^2 x$ .

**Câu 772:** (THPT Nam Định) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $40 \text{ N/m}$  và vật nhỏ có khối lượng  $m$ . Tác dụng lên vật ngoại lực  $F = 5\cos 10t \text{ (N)}$  ( $t$  tính bằng  $s$ ) dọc theo trục lò xo thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giá trị của  $m$  bằng

A. 100 g.

B. 4 kg.

C. 0,4 kg.

D. 250 g.

**Đáp án C**

- Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi  $\omega = \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega^2} = 0,4 \text{ kg}$ .

**Câu 773:** (THPT Nam Định) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 4 \text{ cm}$ . Vật thực hiện được 5 dao động mất 10 s. Tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động bằng

A.  $4\pi \text{ cm/s}$ .

B.  $8\pi \text{ cm/s}$ .

C.  $6\pi \text{ cm/s}$ .

D.  $2\pi \text{ cm/s}$ .

**Đáp án A**

- Chu kì dao động của vật  $T = \frac{\Delta t}{n} = 2 \text{ s} \Rightarrow \omega = \pi \text{ rad/s}$ .
- $\Rightarrow$  Tốc độ cực đại của dao động  $v_{\max} = \omega A = 4\pi \text{ cm/s}$ .

**Câu 774:** (THPT Nam Định) Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì  $T = \frac{2\pi}{7} \text{ s}$ . Chiều dài của con lắc đơn đó bằng

A. 0,2 m.

B. 2 cm.

C. 2 m.

D. 0,2 cm.

**Đáp án A**

- Ta có:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = 0,2 \text{ m}$ .

**Câu 775:** (THPT Nam Định) Một vật dao động điều hòa với tần số góc  $\omega = 10 \text{ rad/s}$ . Khi vận tốc của vật bằng  $20 \text{ cm/s}$  thì gia tốc của nó bằng  $2\sqrt{3} \text{ m/s}^2$ . Biên độ dao động của vật bằng

A. 2 cm.

B. 4 cm.

C. 1 cm.

D. 0,4 cm.

**Đáp án B**

- Biên độ dao động của vật  $A = \sqrt{\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2}\right)^2} = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 776:** (THPT Nam Định) Hai vật nhỏ cùng dao động điều hòa với tần số 0,5 Hz dọc theo hai đường thẳng song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của hai vật nằm trên đường thẳng vuông góc với trục Ox tại điểm O. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai vật theo phương Ox là 12cm. khoảng thời gian ngắn nhất để khoảng cách giữa hai vật theo phương Ox là 6 cm tính từ thời điểm 2 vật đi ngang qua nhau là

A.  $\frac{1}{3} \text{ s}$ .

B.  $\frac{1}{6} \text{ s}$ .

C.  $\frac{1}{24} \text{ s}$ .

D.  $\frac{1}{12} \text{ s}$ .

**Đáp án B**

- Khoảng cách giữa hai dao động được biểu diễn bằng một hàm điều hòa

$$d = |x_2 - x_1| = d_{\max} |\cos(\pi t + \varphi_0)| = 12 |\cos(\pi t + \varphi_0)|$$

- Tại  $t = 0$  hai dao động đi ngang qua nhau  $\Rightarrow d = 0 \Rightarrow \varphi_0 = \pm 0,5\pi$ .
- Khoảng thời gian ngắn nhất để  $d = 6 \text{ cm}$  là  $\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{1}{6} \text{ s}$ .

**Câu 777:** (THPT Nam Định) Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 25 \text{ N/m}$  một đầu được gắn với hòn bi nhỏ có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ . Khi vật đang ở vị trí cân bằng, tại thời điểm  $t = 0$  người ta thả cho con lắc rơi tự do sao cho trục lò xo luôn nằm theo phương thẳng đứng và vật nặng ở phía dưới lò xo. Đến thời điểm  $t_1 = 0,02\sqrt{30} \text{ (s)}$  thì đầu trên của lò xo đột ngột bị giữ lại cố định. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 = 10$ . Bỏ qua ma sát, lực cản. Tốc độ của hòn bi tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,1 \text{ (s)}$  có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 60 cm/s.

B. 100 cm/s.

C. 90 cm/s.

D. 120 cm/s.

**Đáp án A**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 4 \text{ cm}$ .
- Ta chia quá trình chuyển động của vật thành 2 giai đoạn:

**Giai đoạn 1:** Vật rơi tự do – chịu tác dụng của trọng lực, lực đàn hồi và lực quán tính có độ lớn bằng trọng lực.

▪ Tại vị trí cân bằng  $-F_{dh} - P + P = 0 \Rightarrow \Delta l = 0 \Rightarrow$  trong quá trình rơi tự do vật dao động điều hòa quanh vị trí lò xo không biến dạng với biên độ  $A - \Delta l = \Delta l_0$ .

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi \text{ rad/s}$ .

$\Rightarrow$  sau khoảng thời gian  $\Delta t_1$  tương ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \omega\Delta t_1 = 99^\circ$  vật có  $|x| = \Delta l_0 \sin 9^\circ = 0,63 \text{ cm}$  và  $|v| = \omega\Delta l_0 \cos 9^\circ = 62 \text{ cm/s}$ .

**Giai đoạn 2:** Vật dao động khi cố định đầu còn lại của lò xo:

▪ Sau khoảng thời gian  $\Delta t_1$  vận tốc của vật nặng so với mặt đất là  $v = gt_1 - |v| = 47,5 \text{ cm}$ .

$\Rightarrow$  Khi đó vật sẽ dao động quanh vị trí cân bằng là vị trí lò xo giãn  $\Delta l_0$  với biên độ  $A' =$

$$\sqrt{\underbrace{(|x| + \Delta l_0)^2}_{x_0} + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 5,5 \text{ cm}.$$

▪ Sau khoảng thời gian  $\Delta t = \Delta t_2 - \Delta t_1 = 0,25T = 0,1 \text{ s}$  con lắc đến vị trí có tọa độ  $x = \sqrt{A'^2 - x_0^2} = 2,96 \text{ cm}$ .

$\Rightarrow$  Tốc độ của vật khi đó  $v = \omega\sqrt{A'^2 - x^2} = 73 \text{ cm/s}$ .

**Câu 778:** (THPT Nam Định) Hai chất điểm thực hiện dao động điều hòa cùng tần số trên hai đường thẳng song song (coi như trùng nhau) có gốc tọa độ cùng nằm trên đường vuông góc chung qua O. Gọi  $x_1$  (cm) là li độ của vật 1 và  $v_2$  (cm/s) là vận tốc của vật 2 thì tại mọi thời điểm chúng liên hệ với nhau theo hệ thức:  $\frac{x_1^2}{4} + \frac{v_2^2}{80} = 3$ . Biết rằng khoảng thời gian giữa hai lần gặp nhau liên tiếp của hai vật là  $\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ s}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tại thời điểm gia tốc của vật 1 là  $40 \text{ cm/s}^2$  thì gia tốc của vật 2 là

- A.**  $40 \text{ cm/s}^2$ .      **B.**  $-40\sqrt{2} \text{ cm/s}^2$ .      **C.**  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}^2$ .      **D.**  $-40 \text{ cm/s}^2$ .

**Đáp án D**

▪ Ta để ý rằng tại mỗi thời điểm  $v$  luôn vuông pha với  $x$ , từ phương trình  $\frac{x_1^2}{4} + \frac{v_2^2}{80} = 3 \Leftrightarrow \frac{x_1^2}{12} + \frac{v_2^2}{240} = 1 \Rightarrow v_2$  vuông pha với  $x_1 \Rightarrow$  hai dao động hoặc cùng pha hoặc ngược pha nhau.

▪ Ta có:  $\begin{cases} A_1 = \sqrt{12} \\ v_{2max} = \sqrt{240} = \sqrt{24}\pi \end{cases}$

▪ Với hai dao động cùng pha thì thời gian để hai dao động gặp nhau là

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow T = \sqrt{2} \text{ s} \Rightarrow \omega = \sqrt{2}\pi \text{ rad/s}.$$

$$\Rightarrow A_2 = \frac{v_{2max}}{\omega} = \sqrt{12} = A_1 \Rightarrow \text{luôn cùng li độ} \Rightarrow \text{loại}$$

▪ Với hai dao động ngược pha thì thời gian để hai dao động gặp nhau là

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow T = \sqrt{2} \text{ s} \Rightarrow \omega = \sqrt{2}\pi \text{ rad/s}.$$

$$\Rightarrow A_2 = \frac{v_{2max}}{\omega} = \sqrt{12} = A_1 \Rightarrow a_2 = -a_1 = -40 \text{ cm/s}^2.$$

**Câu 779:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Đối với dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là

- A.** tần số dao động.      **B.** pha ban đầu.      **C.** chu kỳ dao động.      **D.** tần số góc.

**Đáp án C**

▪ Đối với dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại gọi là chu kỳ dao động.

**Câu 780:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Công thức tính tần số dao động của con lắc lò xo

- 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.**  $f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Đáp án C**

- Tần số dao động của con lắc lò xo  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Câu 781:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số góc dao động  $\omega$  được tính bằng biểu thức

- A.**  $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$       **B.**  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$       **C.**  $\omega = \sqrt{\frac{l}{g}}$       **D.**  $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

**Đáp án B**

- Tần số góc của con lắc đơn  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

**Câu 782:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về dao động tắt dần?

- A.** Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.  
**B.** Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.  
**C.** Cơ năng của dao động tắt dần không đổi theo thời gian.  
**D.** Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.

**Đáp án A**

- Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 783:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

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

**Đáp án D**

▪ Khi vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần.

**Câu 784:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số lần lượt là  $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$ . Pha ban đầu của dao động tổng hợp được tính bằng biểu thức:

- A.**  $\tan\varphi = \frac{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}$       **B.**  $\tan\varphi = \frac{A_1\cos\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}$   
**C.**  $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1 + A_2}$       **D.**  $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$

**Đáp án D**

- Pha ban đầu của dao động tổng hợp được xác định bằng biểu thức  $\tan\varphi = \frac{A_1 \sin\varphi_1 + A_2 \sin\varphi_2}{A_1 \cos\varphi_1 + A_2 \cos\varphi_2}$

**Câu 785:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Trong trường hợp nào dao động của con lắc đơn được coi như là dao động điều hòa.

- A. Khối lượng quả nặng nhỏ.
- B. Không có ma sát.
- C. Biên độ dao động nhỏ.
- D.** Bỏ qua ma sát, lực cản môi trường và biên độ dao động nhỏ.

**Đáp án D**

▪ Dao động của con lắc đơn được coi là dao động điều hòa khi bỏ qua ma sát, lực cản của môi trường và biên độ dao động phải nhỏ.

**Câu 786:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hoà có

- A. chu kỳ tỉ lệ với khối lượng vật.
- B. chu kỳ tỉ lệ với độ cứng lò xo.
- C.** chu kỳ tỉ lệ với căn bậc hai của khối lượng vật.
- D. chu kỳ tỉ lệ với căn bậc hai của độ cứng của lò xo.

**Đáp án C**

- Con lắc lò xo có chu kỳ dao động tỉ lệ thuận với căn bậc hai của khối lượng.

**Câu 787:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Trong dao động điều hoà của con lắc lò xo, phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Vật đổi chiều dao động khi đi qua vị trí biên.
- B. Véc tơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.
- C.** Vật đổi chiều dao động khi véc tơ lực hồi phục đổi chiều.
- D. Véc tơ vận tốc đổi chiều khi vật qua vị trí biên.

**Đáp án C**

▪ Vật đổi chiều chuyển động tại vị trí biên, lực phục hồi đổi chiều chuyển động tại vị trí cân bằng  $\rightarrow$  C sai.

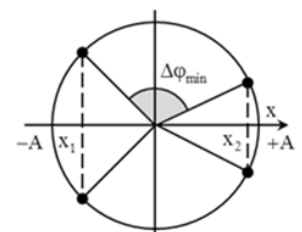
**Câu 788:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Vật dao động điều hoà với biên độ A và chu kỳ T. Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ  $x = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$  đến li độ  $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$  là

- A.**  $\Delta t = \frac{7T}{24}$
- B.  $\Delta t = \frac{7T}{12}$
- C.  $\Delta t = \frac{T}{3}$
- D.  $\Delta t = \frac{5T}{12}$

**Đáp án A**

- Biểu diễn các vị trí tương ứng trên hình vẽ  $\begin{cases} x = -\frac{\sqrt{2}}{2}A = x_1 \\ x = -\frac{\sqrt{3}}{2}A = x_2 \end{cases}$

- Ta thấy  $\Delta t_{\min} = \frac{T}{6} + \frac{T}{8} = \frac{7T}{24}$



**Câu 789:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà dọc trục Ox là  $v = A\omega \cos(\omega t)$ . Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.
- B. Gốc thời gian lúc vật có li độ  $x = A$ .
- C. Gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
- D. Gốc thời gian lúc vật có li độ  $x = -A$ .

**Đáp án C**

- Gốc thời gian được chọn là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**Câu 790:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một người chơi đánh đu. Sau mỗi lần người đó đến vị trí cao nhất thì lại nhún chân một cái và đu chuyển động đi xuống. Chuyển động của đu trong trường hợp đó là

- A. dao động cưỡng bức
- B. dao động tắt dần
- C. dao động duy trì
- D. cộng hưởng dao động

**Đáp án A**

- Chuyển động của đu trong trường hợp này gọi là dao động cưỡng bức.

**Câu 791:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l$ , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Khi tăng chiều dài dây treo thêm 21% thì chu kỳ dao động của con lắc sẽ

- A. tăng 11%.
- B. tăng 10%.
- C. giảm 11%.
- D. giảm 21%.

**Đáp án B**

- Ta có  $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{121}{100}} = 1,1 \Rightarrow$  chu kì tăng lên 10%.

**Câu 792:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động có biên độ lần lượt là 8 cm và 16 cm, độ lệch pha giữa chúng là  $\pi/3$ . Biên độ dao động tổng hợp là

- A.  $7\sqrt{8}$ .
- B.  $8\sqrt{3}$ .
- C.  $3\sqrt{8}$
- D.  $8\sqrt{7}$ .

**Đáp án D**

- Biên độ dao động tổng hợp  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi} = 8\sqrt{7}$  cm.

**Câu 793:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa với phương trình  $x = 2\cos(20t)$  cm. Chiều dài tự nhiên của lò xo là  $l_0 = 30$  cm, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài của lò xo tại vị trí cân bằng là:

- A.  $l_{cb} = 32,5$  cm
- B.  $l_{cb} = 33$  cm
- C.  $l_{cb} = 35$  cm
- D.  $l_{cb} = 32$  cm

**Đáp án A**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 2,5$  cm.

$\Rightarrow$  Chiều dài của lò xo tại vị trí cân bằng  $l = l_0 + \Delta l_0 = 32,5$  cm.

**Câu 794:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà, lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật là  $F_{\max} = 2$  N, gia tốc cực đại của vật là  $a_{\max} = 2 \text{ m/s}^2$ . Khối lượng của vật là:

- A.  $m = 2$  kg.
- B.  $m = 4$  kg.
- C.  $m = 1$  kg.
- D.  $m = 3$  kg.

**Đáp án C**

- Ta có  $\begin{cases} F_{\max} = m\omega^2 A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow m = \frac{F_{\max}}{a_{\max}} = 1 \text{ kg}.$

**Câu 795:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng 100 g và một lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo dãn 4 cm rồi



truyền cho nó một vận tốc  $40\pi$  cm/s theo phương thẳng đứng từ dưới lên. Coi vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm là:

**A.** 1/15 s.

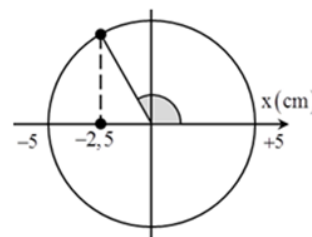
**B.** 0,2 s.

**C.** 0,1 s.

**D.** 0,05 s.

**Đáp án A**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi$  rad/s.
- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 1$  cm.
- Biên độ dao động của vật là  $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 5$  cm.
- Chọn chiều dương của trục tọa độ hướng xuống, Thời gian vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm ứng với chuyển động của vật từ  $x = +5$  cm đến  $x = -2,5$  cm.
- Ta có  $\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{1}{15}$  s.



**Câu 796:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn dao động nhỏ, vật nặng là quả cầu kim loại nhỏ tích điện dương. khi không có điện trường con lắc dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Khi đặt trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là  $T_1 = 3$  s; Khi véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng lên trên thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là  $T_2 = 4$  s. Chu kỳ  $T$  khi không có điện trường là:

**A.** 7 s.

**B.** 5 s

**C.** 2,4 s

**D.**  $2,4\sqrt{2}$  s.

**Đáp án D**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}} \\ T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g - \frac{qE}{m}}} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} = \frac{2}{T_0^2} \Rightarrow T_0 = 2,4\sqrt{2} \text{ s.}$$

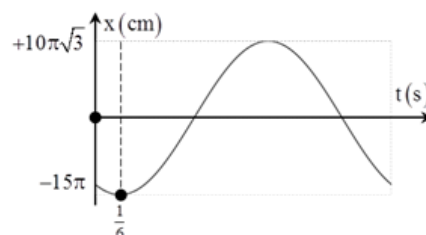
**Câu 797:** (THPT Phạm Công Bình Vĩnh Phúc lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc được mô tả theo đồ thị bên. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = 10\sqrt{3}\cos(\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm

**B.**  $x = 5\sqrt{3}\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm

**C.**  $x = 5\sqrt{3}\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm

**D.**  $x = 10\sqrt{3}\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm

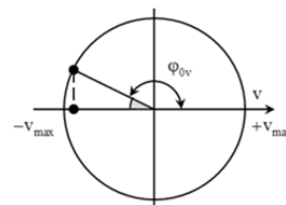


**Đáp án D**

- Từ đồ thị, ta thu được  $v_{\max} = \omega A = 10\pi \sqrt{3}$  cm/s.
- Trong khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{1}{6}$  s vận tốc của vật giảm từ  $v = -\frac{\sqrt{3}}{2} v_{\max}$  đến  $-v_{\max}$

$$\Rightarrow \text{Từ hình vẽ ta có } \begin{cases} \varphi_{0v} = \frac{5\pi}{6} \\ T = \frac{1}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi_{0v} = \frac{5\pi}{6} \\ T = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi = \pi \\ A = 10\sqrt{3} \end{cases}$$

- Phương trình li độ  $x = 10\sqrt{3}\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm



**Câu 798:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Dao động của con lắc lò xo có biên độ A. Khi động năng bằng thế năng thì vật có li độ:

**A.**  $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$

**B.**  $x = \pm \frac{A}{2}$

**C.**  $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{4}$

**D.**  $x = \pm \frac{A}{4}$

**Đáp án A**

- Trong dao động điều hòa, vật có động năng bằng thế năng tại vị trí  $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$

**Câu 799:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Khi một con lắc lò xo dao động điều hòa thì:

**A.** lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

**B.** gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**C.** vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**D.** lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**Đáp án C**

- Một con lắc lò xo dao động điều hòa thì vật nặng có tốc độ cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng.

**Câu 800:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Vật nặng của một con lắc đơn có khối lượng 1 g được nhiễm điện  $q = +2,5 \cdot 10^{-7}$  C rồi đặt vào một điện trường đều có cường độ điện trường  $E = 2 \cdot 10^4$  V/m, thẳng đứng hướng lên trên. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tần số dao động nhỏ của con lắc sẽ thay đổi ra sao so với khi không có điện trường?

**A.** Giảm  $\sqrt{2}$  lần.

**B.** Tăng  $\sqrt{2}$  lần.

**C.** Giảm 2 lần.

**D.** Tăng 2 lần.

**Đáp án A**

- Ta có  $f \sim \sqrt{g} \Rightarrow \frac{f}{f_0} = \sqrt{\frac{f}{g}} = \sqrt{\frac{g - \frac{qE}{m}}{g}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow f$  tăng  $\sqrt{2}$  lần

**Câu 801:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Con lắc lò xo gồm vật khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa với chu kỳ.

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

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

**C.**  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

**D.**  $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Đáp án C**

- Chu kì dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

**Câu 802:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình dao động thành phần là  $x_1 = 5\cos(10\pi t)$  cm và  $x_2 = 5\cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Phương trình dao động tổng hợp của vật là

**A.**  $x = 5\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.

**B.**  $x = 5\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.

**C.**  $x = 5\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  cm.

**D.**  $x = 5\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm.

**Đáp án B**

- Phương trình dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 = 5\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.

**Câu 803:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm,s. Tốc độ cực đại của vật là

**A.** 2π cm/s .

**B.** 22π cm/s.

**C.** 10π cm/s.

**D.** 12π cm/s.

**Đáp án C**

- Tốc độ cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = 10\pi$  cm/s.

**Câu 804:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là  $m$  dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A \cos(\omega t)$ . Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là:

- A.**  $\frac{1}{2} m \omega A^2$       **B.**  $\frac{1}{2} m \omega^2 A^2$       **C.**  $m \omega A^2$       **D.**  $m \omega^2 A^2$

**Đáp án B**

- Cơ năng của con lắc lò xo  $E = 0,5 m \omega^2 A^2$ .

**Câu 805:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động tắt dần.

- A.** Lực kéo về giảm dần theo thời gian.      **B.** Li độ giảm dần theo thời gian.  
**C.** Động năng giảm dần theo thời gian.      **D.** Biên độ giảm dần theo thời gian.

**Đáp án D**

- Vật dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 806:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng và dao động điều hòa với tần số  $f$ . Trong quá trình dao động chiều dài lò xo biến thiên từ 40 cm đến 56 cm. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Biên độ dao động của nó là.

- A.** 32 cm.      **B.** 4 cm.      **C.** 8 cm.      **D.** 16 cm.

**Đáp án C**

- Biên độ dao động của vật  $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = 8$  cm.

**Câu 807:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ  $A$ . Khi vật đi qua vị trí mà động năng bằng thế năng thì giữ lò xo tại điểm  $M$  cách điểm cố định một khoảng bằng một phần ba chiều dài con lắc khi đó, sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ  $A'$ . Tỉ số bằng

- A.**  $\frac{\sqrt{11}}{4}$       **B.**  $\frac{\sqrt{5}}{6}$       **C.**  $\frac{\sqrt{14}}{6}$       **D.**  $\frac{\sqrt{5}}{3}$

**Đáp án D**

- Gọi năng lượng dao động ban đầu của con lắc là  $E$ . Tại vị trí giữ lò xo, ta có  $\begin{cases} E_d = 0,5E \\ E_t = 0,5E \end{cases}$
- Giữ cố định lò xo tại vị trí một phần 3 chiều dài  $\Rightarrow$  phần chiều dài còn lại tham gia vào dao động là hai phần ba chiều dài  $\Rightarrow k' = \frac{3}{2} k$
- Mặt khác thế năng đàn hồi của lò xo tham gia vào dao động là  $E'_t = \frac{2}{3} E_t = \frac{1}{3} E$
- Năng lượng dao động lúc sau:  $E' = E'_d + E'_t = \frac{E}{2} + \frac{E}{3} = \frac{5E}{6} \Leftrightarrow \frac{1}{2} k A'^2 = \frac{5}{6} \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow A' = \frac{\sqrt{5}}{3} A.$

**Câu 808:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa có phương trình  $x = 10 \cos(20t + \pi)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Con lắc này dao động với tần số góc là

- A.** 10 rad/s.      **B.** 20 rad/s.      **C.** 5 rad/s.      **D.** 15 rad/s.

**Đáp án B**

- Tần số góc của dao động  $\omega = 20$  rad/s

**Câu 809:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

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

**Đáp án B**

▪ Trong dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần.

**Câu 810:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Âm nghe được là sóng cơ học có tần số khoảng.

- A. 16 Hz đến 20 kHz.      B. 16 Hz đến 20 MHz.      C. 16 Hz đến 20000 kHz.      D. 16 Hz đến 200 kHz.

**Đáp án A**

▪ Âm nghe được là tần số từ 16 Hz đến 20 kHz.

**Câu 811:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Khi xảy ra cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A. mà không chịu ngoại lực tác dụng.      B. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.  
C. với tần số bằng tần số dao động riêng.      D. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

**Đáp án C**

▪ Khi xảy ra cộng hưởng cơ, vật sẽ tiếp tục dao động với tần số bằng tần số dao động riêng.

**Câu 812:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l$ , một đầu cố định và một đầu gắn vật nhỏ, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g$ . Tần số của dao động là

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

**Đáp án C**

▪ Tần số dao động của con lắc đơn  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

**Câu 813:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng  $m$  được treo vào một đầu sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn, dài 64 cm. Con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Lấy  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Chu kỳ dao động của con lắc là

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

**Đáp án A**

▪ Chu kỳ dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 1,6 \text{ s}$ .

**Câu 814:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A_1 = 6 \text{ cm}$  và  $A_2 = 12 \text{ cm}$ . Biên độ dao động tổng hợp  $A$  của vật không thể có giá trị nào sau đây?

- A.  $A = 18 \text{ cm}$ .      B.  $A = 24 \text{ cm}$ .      C.  $A = 6 \text{ cm}$ .      D.  $A = 12 \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

▪ Biên độ dao động tổng hợp có giá trị nằm trong khoảng:  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \Rightarrow 6 \text{ cm} \leq A \leq 18 \text{ cm}$   
 $\Rightarrow A$  không thể nhận giá trị 24 cm.

**Câu 815:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50 cm. Chu kỳ dao động riêng của nước trong xô là 1 s. Nước trong xô sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với vận tốc.

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

**Đáp án D**

▪ Nước sóng sánh mạnh nhất khi xảy ra cộng hưởng  $T = \Delta t = \frac{l}{v} \Rightarrow v = 50 \text{ cm/s}$ .

**Câu 816:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Trong dao động điều hòa, thời gian vật thực hiện một dao động toàn phần được gọi là:

- A.** chu kì dao động. **B.** tần số dao động.  
**C.** pha ban đầu của dao động. **D.** tần số góc của dao động.

**Đáp án A**

- Trong dao động điều hòa, thời gian vật thực hiện một dao động toàn phần gọi là chu kỳ.

**Câu 817:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một chất điểm dao động theo phương trình  $x = 5\cos\omega t$  cm. Dao động của chất điểm có biên độ là:

- A.** 3 cm. **B.** 2 cm. **C.** 5 cm. **D.** 12 cm.

**Đáp án C**

- Biên độ dao động của chất điểm  $A = 5$  cm.

**Câu 818:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một chất điểm dao động tắt dần có tốc độ cực đại giảm đi 5% sau mỗi chu kỳ. Phần năng lượng của chất điểm bị giảm đi trong một dao động là

- A.** 5%. **B.** 9,75%. **C.** 9,9%. **D.** 9,5%.

**Đáp án B**

- Ta có:  $\frac{\Delta v}{v} = 1 - \frac{v'}{v} = 0,05 \Leftrightarrow 1 - \frac{A'}{A} = 0,05 \Leftrightarrow \frac{A'}{A} = 0,95$

- Tương tự với tỉ số:  $\frac{\Delta E}{E} = 1 - \frac{E'}{E} = 1 - \left(\frac{A'}{A}\right)^2 = 9,75\%$

**Câu 819:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Một vật khối lượng 1 kg dao động điều hòa với phương trình  $x = 10\cos(\pi t + 0,5\pi)$  cm. Lực phục hồi (lực kéo về) tác dụng lên vật vào thời điểm  $t = 0,5$  s là

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

**Đáp án A**

- Độ lớn của lực phục hồi được xác định bằng biểu thức:

$$|F| = m\omega^2|x| = 1 \cdot \pi^2 \cdot 0,1 \cos(\pi t + 0,5\pi) \xrightarrow{t=0,5} F = 1\text{N}.$$

**Câu 820:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi

- A.** sớm pha  $0,5\pi$  so với li độ. **B.** ngược pha với li độ.  
**C.** cùng pha với li độ. **D.** trễ pha  $0,5\pi$  so với li độ.

**Đáp án A**

- Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi sớm pha  $0,5\pi$  so với li độ.

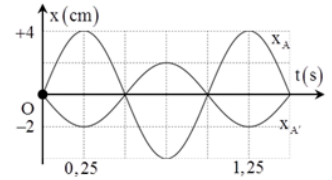
**Câu 821:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng:  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Gia tốc cực đại của vật là

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

**Đáp án A**

- Gia tốc cực đại của vật  $a_{\max} = \omega^2 A$ .

**Câu 822:** (THPT Lý Thái Tổ Bắc Ninh lần 1) Điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính, cách thấu kính 30 cm. Chọn trục tọa độ Ox vuông góc với trục chính, gốc O nằm trên trục chính của thấu kính. Cho A dao động điều hòa theo phương của trục Ox. Biết phương trình dao động của A và ảnh A' của nó qua thấu kính được biểu diễn như hình vẽ. Tiêu cự của thấu kính là:



- A.** - 15 cm.      **B.** 15 cm.      **C.** 10 cm.      **D.** - 10 cm.

**Đáp án C**

▪ Từ đồ thị, ta thấy rằng, ảnh nhỏ hơn vật 2 lần và ảnh ngược chiều so với vật  $\Rightarrow$  thấu kính là hội tụ (chỉ có thấu kính hội tụ mới cho ảnh ngược chiều và nhỏ hơn vật từ vật thật)  $\begin{cases} \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \\ k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{1}{f} \Rightarrow$

$f = 10 \text{ cm}.$

**Câu 823:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Một chất điểm dao động điều hòa trên Ox, theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Biết rằng cứ sau những khoảng thời gian 0,1s thì động năng lại bằng thế năng. Tại  $t = 0$  vật có li độ  $x = -1,5\sqrt{3} \text{ cm}$  và nó đang đi theo chiều âm của trục Ox với tốc độ là  $7,5\pi \text{ cm/s}$ . Phương trình dao động là :

- A.**  $x = 3 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ cm}.$       **B.**  $x = 3 \cos(5\pi t - \frac{5\pi}{6}) \text{ cm}.$   
**C.**  $x = 3 \cos(5\pi t + \frac{5\pi}{6}) \text{ cm}.$       **D.**  $x = 3 \cos(5\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ cm}.$

**Đáp án C**

- Động năng bằng thế năng sau những khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25T = 0,1 \text{ s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}.$   
 ▪ Biên độ dao động của vật  $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 3 \text{ cm}.$   
 ▪ Ban đầu vật đi qua vị trí  $x = -\frac{\sqrt{3}}{2} A$  theo chiều âm  $\Rightarrow \varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = 3 \cos(5\pi t + \frac{5\pi}{6}) \text{ cm}.$

**Câu 824:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Chiều dài con lắc đơn (1) hơn chiều dài con lắc đơn (2) là 48cm. Tại một nơi, trong cùng một khoảng thời gian con lắc (1) thực hiện được 10 dao động điều hòa, con lắc (2) thực hiện được 14 dao động điều hòa. Chiều dài của con lắc 1 và 2 lần lượt là

- A.** 98cm; 50cm.      **B.** 98cm; 50cm.      **C.** 50cm; 98cm.      **D.** 78cm; 30cm.

**Đáp án A**

- Ta có:  $T = \frac{\Delta t}{n} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = \frac{\Delta t}{10} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T_2 = \frac{\Delta t}{14} = 2\pi \sqrt{\frac{l-48}{g}} \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{14}{10}\right)^2 = \frac{l}{l-48} \Rightarrow l \sim 98$

**Câu 825:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Trong dao động điều hòa, những đại lượng biến thiên cùng tần số với tần số của vận tốc là

- A.** li độ, gia tốc và động năng.      **B.** động năng, thế năng và lực kéo về.  
**C.** li độ, gia tốc và lực kéo về.      **D.** li độ, động năng và thế năng.

**Đáp án C**

▪ Trong dao động điều hòa, các đại lượng biến thiên cùng tần số với li độ là vận tốc, gia tốc và lực kéo về.

**Câu 826:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox xung quanh vị trí cân bằng  $x = 0$ ; theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Biết  $T = 0,4s$ , biên độ  $4cm$ . Tại thời điểm  $t$ , vật có li độ  $x = -2cm$  và vectơ vận tốc cùng chiều dương của trục ox. Tại thời điểm  $t_1$  trước đó  $0,1s$ , li độ, vận tốc của chất điểm lần lượt là:

- A.**  $-2\sqrt{3} cm$ ;  $10\pi cm/s$     **B.**  $2\sqrt{3} cm$ ;  $10\pi cm/s$     **C.**  $-2\sqrt{3} cm$ ;  $-10\pi cm/s$     **D.**  $2\sqrt{3} cm$ ;  $-10\pi cm/s$

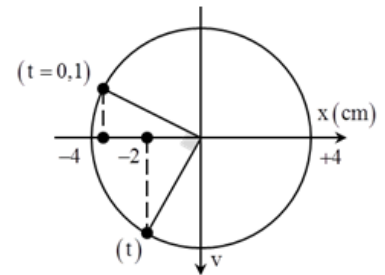
**Đáp án C**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi rad/s$ .

$\Rightarrow$  Thời điểm  $t - 0,1 s$  ứng với góc lùi  $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 0,5\pi$ .

▪ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta thu được:

$$x = -\frac{\sqrt{3}}{2}A - 2\sqrt{3} cm, v = -\frac{1}{2}v_{\max} = -10\pi cm/s.$$



**Câu 827:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Đồ thị biểu diễn lực kéo về trong dao động tự do của con lắc lò xo theo thời gian có dạng

- A.** đường sin.    **B.** đường thẳng.    **C.** đường parabol.    **D.** đường elíp.

**Đáp án A**

▪ Đồ thị biểu diễn lực kéo về của lò xo trong dao động điều hòa theo thời gian có dạng hình sin.

**Câu 828:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Hai vật dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, gia tốc của vật thứ nhất biến thiên cùng pha với vận tốc của vật thứ hai. Khi vật thứ nhất qua vị trí cân bằng thì vật thứ hai sẽ

- A.** có độ lớn gia tốc cực đại.    **B.** đạt tốc độ cực đại.  
**C.** có thể năng gấp đôi động năng.    **D.** có động năng bằng thế năng.

**Đáp án A**

▪ Gia tốc biến thiên sớm pha hơn vận tốc một góc  $0,5\pi$ .

$\Rightarrow$  Gia tốc của vật thứ nhất cùng pha với vận tốc của vật thứ hai  $\Rightarrow$  vật hai dao động sớm pha hơn vật thứ nhất một góc  $0,5\pi$ .

$\Rightarrow$  Vật thứ nhất đi qua vị trí cân bằng  $\Rightarrow$  vật thứ hai đang ở vị trí biên  $\Rightarrow$  gia tốc có độ lớn cực đại.

**Câu 829:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Trong dao động điều hòa thì véc tơ vận tốc và véc tơ lực kéo về ngược chiều với nhau khi vật đi từ

- A.** vị trí biên âm đến vị trí biên dương    **B.** vị trí cân bằng đến vị trí biên  
**C.** vị trí biên dương đến vị trí biên âm    **D.** vị trí biên đến vị trí cân bằng

**Đáp án B**

▪ Trong dao động điều hòa thì vectơ vận tốc và vectơ lực kéo về ngược chiều nhau khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên.

**Câu 830:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Một cái đĩa khối lượng  $M = 900g$  đặt trên lò xo thẳng đứng có độ cứng  $k = 25N/m$ . Vật nhỏ  $m = 100g$  rơi không vận tốc ban đầu từ độ cao  $20cm$  (so với đĩa) xuống rồi dính vào đĩa, sau va chạm hệ hai vật cùng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Cho  $g = 10m/s^2$ . Chọn Ox thẳng đứng hướng lên, gốc tọa độ O trùng với vị trí cân bằng của M trước va chạm, gốc thời gian ngay sau va chạm. Phương trình dao động của hệ là:

- A.**  $x = 4\sqrt{2}\cos(5t - \frac{\pi}{4}) cm$ .    **B.**  $x = 4\sqrt{2}\cos(5t + \frac{\pi}{4}) cm$ .  
**C.**  $x = 4\sqrt{2}\cos(5t + \frac{\pi}{4}) - 4 cm$ .    **D.**  $x = 4\sqrt{2}\cos(5t - \frac{3\pi}{4}) - 4 cm$ .



**Đáp án C**

- Vận tốc của vật m ngay khi va chạm vào đĩa M:  $v_0 = \sqrt{2gh} = 2 \text{ m/s}$ .
- Vận tốc của hệ hai vật sau khi va chạm  $mv_0 = (m + M)V_0 \Rightarrow V_0 = \frac{mv_0}{m+M} = 0,2 \text{ m/s}$ .
- Sau khi va chạm hệ hai vật sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới, vị trí này cách vị trí cân bằng cũ một đoạn  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 4 \text{ cm}$ .

$$\Rightarrow \text{Biên độ dao động của vật là } A = \sqrt{\Delta l_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 4\sqrt{2} \text{ cm}.$$

$$\Rightarrow \text{Phương trình dao động của vật sẽ là } x = 4\sqrt{2}\cos(5t + \frac{\pi}{4}) - 4 \text{ cm}.$$

**Câu 831:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox xung quanh vị trí cân bằng ( $x = 0$ ) theo phương trình:  $x = 5\cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$ . Biết rằng trong một chu kỳ dao động thì độ lớn gia tốc của chất điểm không nhỏ hơn  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$  trong khoảng thời gian là  $\frac{T}{3}$ . Tần số góc là

- A.**  $4\pi \text{ rad/s}$ .      **B.**  $5,26 \text{ rad/s}$ .      **C.**  $6,93 \text{ rad/s}$ .      **D.**  $4 \text{ rad/s}$ .

**Đáp án D**

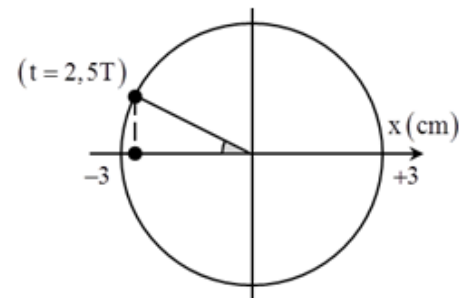
- Gia tốc của vật lớn hơn  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$  trong  $\frac{T}{3} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} a_{\max} = 40\sqrt{3} \Rightarrow \omega = 4 \text{ rad/s}$ .

**Câu 832:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Một chất điểm dao động điều hoà trên Ox xung quanh vị trí cân bằng ( $x = 0$ ) theo phương trình  $x = 3\cos(5\pi t - \frac{\pi}{6})$ . Tốc độ trung bình trong  $\frac{31}{30} \text{ s}$  đầu tiên gần bằng

- A.**  $5,42 \text{ cm/s}$ .      **B.**  $0,39 \text{ cm/s}$ .      **C.**  $-29,42 \text{ cm/s}$ .      **D.**  $29,42 \text{ cm/s}$ .

**Đáp án D**

- Chu kì dao động của chất điểm  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4 \text{ s}$ .
- Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = 1,5\sqrt{3} \text{ cm}$  theo chiều dương.
- Ta để ý rằng, khoảng thời gian  $\Delta t = \underbrace{2,5T}_{10A} + \frac{T}{12} = \frac{31}{30}$
- Từ hình vẽ ta có:  $v_{tb} = \frac{10A + A(1 - \frac{\sqrt{3}}{2})}{\frac{31}{30}} = 29,42 \text{ cm/s}$ .



**Câu 833:** (THPT Bim Sơn Thanh Hóa) Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn vào vật nhẹ  $m_1$ . Ban đầu giữ vật  $m_1$  tại vị trí lò xo nén  $6 \text{ cm}$ , đặt vật  $m_2$  ( $m_2 = m_1$ ) trên mặt phẳng nằm ngang sát với  $m_1$ . Buông nhẹ cho hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa  $m_1$  và  $m_2$  là:

- A.**  $2,417 \text{ cm}$ .      **B.**  $3,2 \text{ cm}$ .      **C.**  $4,243 \text{ cm}$ .      **D.**  $4,646 \text{ cm}$ .

**Đáp án A**

- Ta có thể mô tả chuyển động của hệ hai vật thành các giai đoạn sau:
- + **Giai đoạn 1:** Hệ hai vật  $m_1$  và  $m_2$  dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng (lò xo không biến dạng)
- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$
- Tốc độ của hệ tại vị trí cân bằng  $v_{\max} = \omega A = 6\omega$

+ **Giai đoạn 2:** Vật  $m_2$  tách ra khỏi  $m_1$  chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_{\max}$ , vật  $m_1$  dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng cũ.

▪ Biên độ dao động của  $m_1$ :  $A_1 = \frac{v_{\max}}{\omega'} = \frac{6\sqrt{\frac{k}{2m}}}{\sqrt{\frac{k}{m}}} = \frac{6}{\sqrt{2}} \text{ cm}.$

▪ Khi lò xo có chiều dài lớn nhất  $\Rightarrow$  vật  $m_1$  chuyển động ra biên,  $m_2$  chuyển động với khoảng thời gian tương ứng  $\Delta t = 0,25T$ .

$\Rightarrow$  Khoảng cách giữa hai vật  $\Delta s = v_{\max} \frac{T}{4} - A_1 = 2,42 \text{ cm}.$

**Câu 834:** (THPT Bím Sơn Thanh Hóa) Một con lắc đơn treo vào trần một thang máy, khi thang máy chuyển động thẳng đứng nhanh dần đều đi lên với gia tốc có độ lớn  $a$  thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 2,5 s. Khi thang máy đi lên chậm dần đều với gia tốc có độ lớn  $a$  thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 3,2 s. Khi thang máy đứng yên thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là

- A. 2,95 s.                      B. 2,786 s.                      C. 2,786 s.                      D. 2,83 s.

**Đáp án B**

▪ Ta có: 
$$\begin{cases} t_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}} \\ T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} \end{cases} \xrightarrow{T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}} \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} = \frac{2}{T_0^2} \Rightarrow T_0 = 2,786 \text{ s}.$$

**Câu 835:** (THPT Bím Sơn Thanh Hóa) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$  một đầu treo vào điểm cố định I; đầu kia treo quả cầu nhỏ có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2 \approx \pi^2$ . Tại  $t = 0$  đưa  $m$  đến vị trí lò xo giãn 3 cm thả nhẹ cho nó dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, chọn Ox hướng xuống, gốc O trùng vị trí cân bằng. Biểu thức lực đàn hồi tác dụng lên điểm I là:

- A.  $F_I = -3\cos(10\pi t) - 1\text{N}.$                       B.  $F_I = 2\cos(10\pi t) + \text{N}.$   
C.  $F_I = -2\cos(10\pi t) - 1\text{N}.$                       D.  $F_I = 3\cos(10\pi t) + 1\text{N}.$

**Đáp án B**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 1 \text{ cm}.$   
▪ Đưa vật đến vị trí lò xo giãn 3 cm rồi thả nhẹ  $\rightarrow$  lò xo sẽ dao động điều hòa với biên độ  $A = 2 \text{ cm}.$   
 $\Rightarrow$  Biểu thức của lực đàn hồi tác dụng lên I:  $F = mg + kx = 1 + 2\cos(10\pi t) \text{ N}.$

**Câu 836:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Vật dao động tắt dần có:

- A. biên độ luôn giảm dần theo thời gian.                      B. động năng luôn giảm dần theo thời gian.  
C. li độ luôn giảm dần theo thời gian.                      D. tốc độ luôn giảm dần theo thời gian.

**Đáp án A**

- Vật dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 837:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Xét dao động điều hòa của con lắc đơn tại một điểm trên mặt đất. Khi con lắc đơn đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì

- A. độ lớn li độ tăng.                      B. tốc độ giảm.  
C. độ lớn lực phục hồi giảm.                      D. thế năng tăng.

**Đáp án C**

- Khi con lắc đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì độ lớn của lực phục hồi giảm.

**Câu 838:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Hai dao động điều hòa có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$  cm và  $x_2 = -A_2 \cos(\omega t)$  cm. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A.** Hai dao động ngược pha. **B.** hai dao động vuông pha.  
**C.** Hai dao động cùng pha. **D.** Hai dao động lệch pha nhau một góc  $0,25\pi$ .

**Đáp án A**

- Hai dao động này ngược pha nhau.

**Câu 839:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một chất điểm có khối lượng  $m$ , dao động điều hòa với biên độ  $A$  và tần số góc  $\omega$ . Cơ năng dao động của chất điểm là:

- A.**  $\frac{1}{4} m\omega^2 A^2$ . **B.**  $m\omega^2 A^2$ . **C.**  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ . **D.**  $\frac{1}{3} m\omega^2 A^2$ .

**Đáp án C**

- Cơ năng của dao động được xác định bằng biểu thức  $E = 0,5m\omega^2 A^2$ .

**Câu 840:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) 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  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/3)$  cm và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \pi/6)$  cm. Biên độ dao động của vật là :

- A.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$  **B.**  $|A_1 - A_2|$  **C.**  $A_1 + A_2$  **D.**  $\frac{A_1 + A_2}{2}$

**Đáp án A**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Câu 841:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(10\pi t + 0,5\pi)$  (t tính bằng s). Tần số dao động của vật là:

- A.** 10 Hz. **B.**  $10\pi$  Hz. **C.**  $5\pi$  Hz. **D.** 5 Hz.

**Đáp án D**

- Tần số dao động của vật là  $f = 5$  Hz.

**Câu 842:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số góc dao động của con lắc là

- A.**  $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ . **B.**  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ . **C.**  $\sqrt{\frac{g}{l}}$ . **D.**  $\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

**Đáp án C**

- Tần số góc dao động của con lắc đơn  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Câu 843:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Quãng đường mà chất điểm đi được trong một chu kỳ là

- A.**  $3A$ . **B.**  $4A$ . **C.**  $A$ . **D.**  $2A$ .

**Đáp án B**

- Quãng đường mà chất điểm đi được trong một chu kỳ là  $4A$ .

**Câu 844:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo có độ cứng  $k$ , vật nặng có khối lượng  $m$ . Độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là:

- A.**  $\frac{m}{k}$ . **B.**  $\sqrt{\frac{mg}{k}}$ . **C.**  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ . **D.**  $\frac{mg}{k}$ .

**Đáp án D**

- Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l = \frac{mg}{k}$ .

**Câu 845:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Nếu biên độ dao động của con lắc tăng lên gấp đôi thì tần số dao động của con lắc:

- A.** giảm 2 lần.                      **B.** không đổi.                      **C.** tăng 2 lần.                      **D.** tăng  $\sqrt{2}$  lần.

**Đáp án B**

▪ Tần số dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ, do vậy khi tăng biên độ lên gấp đôi thì tần số dao động của con lắc vẫn không đổi.

**Câu 846:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Tại một nơi chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với:

- A.** căn bậc hai chiều dài con lắc.                      **B.** gia tốc trọng trường.  
**C.** căn bậc hai gia tốc trọng trường.                      **D.** chiều dài con lắc.

**Đáp án A**

- Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với căn bậc hai chiều dài con lắc.

**Câu 847:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Dao động cưỡng bức có tần số:

- A.** nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.                      **B.** bằng tần số của lực cưỡng bức.  
**C.** lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.                      **D.** bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Đáp án B**

- Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số dao động của lực cưỡng bức.

**Câu 848:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động điều hòa với tần số 0,5 Hz. Lấy  $\pi = 3,14$ . Gia tốc trọng trường tại nơi treo con lắc là:

- A.** 9,78 m/s<sup>2</sup>.                      **B.** 10 m/s<sup>2</sup>.                      **C.** 9,86 m/s<sup>2</sup>.                      **D.** 9,80 m/s<sup>2</sup>.

**Đáp án B**

- Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số dao động của lực cưỡng bức.

**Câu 849:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4 cm. Kích thích cho vật nặng của con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 3 cm. Độ giãn cực đại của lò xo khi vật dao động là:

- A.** 6 cm.                      **B.** 5 cm.                      **C.** 7 cm.                      **D.** 8 cm.

**Đáp án C**

- Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_{\max} = \Delta l_0 + A = 7$  cm.

**Câu 850:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Cho hai dao động điều hòa có phương trình lần lượt  $x_1 = 2\cos(\omega t)$  cm,  $x_2 = 4\cos(\omega t + \pi)$  cm. Ở thời điểm bất kì, ta luôn có:

- A.**  $\frac{x_1}{x_2} = -\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$ .                      **B.**  $\frac{x_1}{x_2} = -\frac{v_1}{v_2} = -\frac{1}{2}$ .                      **C.**  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$ .                      **D.**  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2} = -\frac{1}{2}$ .

**Đáp án D**

- Với hai đại lượng ngược pha, ta luôn có  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2} = -\frac{A_1}{A_2} = -\frac{1}{2}$ .

**Câu 851:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Khoảng thời gian giữa hai thời điểm liên tiếp động năng bằng thế năng là 0,2 s. Chu kì dao động của con lắc là:

- A.** 0,2 s.                      **B.** 0,6 s.                      **C.** 0,4 s.                      **D.** 0,8 s.

**Đáp án D**

- Khoảng thời gian giữa hai lần động năng bằng thế năng là  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,2 \Rightarrow T = 0,8 \text{ s}$ .

**Câu 852:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + 0,5\pi)$ . Mốc thời gian được chọn là lúc chất điểm:

- A.** qua vị trí cân bằng theo chiều dương.      **B.** qua li độ  $0,5A$  theo chiều dương.  
**C.** qua li độ  $0,5A$  theo chiều âm.      **D.** qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

**Đáp án D**

- Mốc thời gian được chọn là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

**Câu 853:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng  $40 \text{ N/m}$ . Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số  $\omega_F$ . Biết biên độ dao động của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi  $\omega_F$  thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi  $\omega_F = 10 \text{ rad/s}$  thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại. Khối lượng  $m$  của viên bi bằng:

- A.**  $120 \text{ g}$ .      **B.**  $400 \text{ g}$ .      **C.**  $40 \text{ g}$ .      **D.**  $10 \text{ g}$ .

**Đáp án B**

- Viên bi dao động với biên độ cực đại khi xảy ra cộng hưởng  $\omega = \omega_F \Rightarrow m = \frac{k}{\omega^2} = 400 \text{ g}$ .

**Câu 854:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Li độ và vận tốc của một vật dao động điều hòa phụ thuộc vào thời gian theo phương trình lần lượt là  $x = A\cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi_2)$ . Hệ thức liên hệ giữa  $\varphi_1$  và  $\varphi_2$  là:

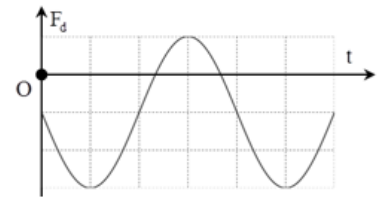
- A.**  $\varphi_2 = \varphi_1 + \pi$ .      **B.**  $\varphi_2 = \varphi_1 - \pi$ .      **C.**  $\varphi_2 = \varphi_1 + 0,5\pi$ .      **D.**  $\varphi_2 = \varphi_1 - 0,5\pi$ .

**Đáp án C**

- Vận tốc biến thiên sớm pha hơn so với li độ một góc  $0,5\pi \Rightarrow \omega_2 - \omega_1 = 0,5\pi$ .

**Câu 855:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  gắn với vật nhỏ có khối lượng  $m$  đang dao động điều hòa. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật trong quá trình dao động có đồ thị như hình vẽ. Thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là:

- A.**  $\frac{2\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$       **B.**  $\frac{\pi}{6} \sqrt{\frac{m}{k}}$   
**C.**  $\frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$       **D.**  $\frac{4\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$



**Đáp án A**

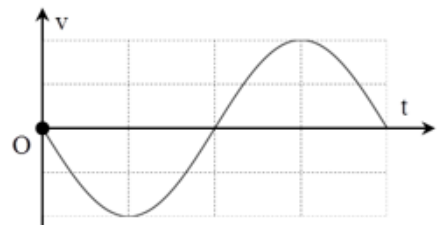
- Trong quá trình dao động của vật, lò xo bị nén  $\Rightarrow A > \Delta l_0$

▪ Ta có  $\left| \frac{F_{\max}}{F_{\min}} \right| = \frac{A + \Delta l_0}{A - \Delta l_0} = 3 \Rightarrow A = 2\Delta l_0$

▪ Vậy thời gian lò xo bị nén trong 1 chu kỳ là  $\Delta t = \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**Câu 856:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Vận tốc của một vật dao động điều hòa phụ thuộc vào thời gian theo đồ thị như hình vẽ. Mốc thời gian được chọn là lúc chất điểm

- A.** qua vị trí cân bằng theo chiều âm.  
**B.** qua vị trí cân bằng theo chiều dương.  
**C.** ở biên âm.  
**D.** ở biên dương.



**Đáp án D**

▪ Góc thời gian được chọn là lúc vận tốc của vật bằng 0 và chuyển động theo chiều âm  $\rightarrow$  vật đang ở biên dương.

**Câu 857:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Biết khối lượng của quả nặng  $m = 500 \text{ g}$ , sức căng dây treo khi con lắc ở vị trí biên là  $1,96 \text{ N}$ . Lực căng dây treo khi con lắc đi qua vị trí cân bằng là:

- A.** 4,9 N.                      **B.** 10,78 N.                      **C.** 2,94 N.                      **D.** 12,74 N.

**Đáp án B**

▪ Lực căng dây tại biên và lực căng dây tại vị trí cân bằng tương ứng với lực căng dây cực tiểu và cực đại.

▪ ta có:  $\begin{cases} T_{\min} = mg \cos \alpha_0 \\ T_{\max} = mg(3 - 2 \cos \alpha_0) \end{cases} \Rightarrow T_{\max} = 10,78 \text{ N}.$

**Câu 858:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $4 \text{ N/cm}$  và vật nặng có khối lượng  $1 \text{ kg}$ . Hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn là  $0,04$ . Lúc đầu đưa vật tới vị trí cách vị trí cân bằng  $4 \text{ cm}$  rồi buông nhẹ. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất vật đạt được khi dao động là:

- A.** 80 cm/s.                      **B.** 78 cm/s.                      **C.** 60 cm/s.                      **D.** 76 cm/s.

**Đáp án B**

▪ Tốc độ lớn nhất mà vật đạt được  $V_{\max} = \omega(\Delta l - \frac{\mu mg}{k}) = 78 \text{ cm/s}.$

**Câu 859:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc đơn có chiều dài  $20 \text{ cm}$  dao động với biên độ góc  $6^\circ$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ góc  $3^\circ$  theo chiều âm. Phương trình dao động của con lắc là:

- A.**  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos \left( 7t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}.$                       **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.**  $\alpha = \frac{\pi}{60} \cos \left( 7t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}.$

**Đáp án C**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = 7 \text{ rad/s}.$   
 ▪ Góc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ  $\alpha = 3^\circ = 0,5\alpha_0$  theo chiều âm  $\Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{3}.$   
 ▪ Vậy phương trình dao động của vật là  $\alpha = \frac{\pi}{30} \cos \left( 7t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ rad}.$

**Câu 860:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc đơn dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm  $1\%$ . Phần năng lượng của con lắc mất đi sau một dao động toàn phần là:

- A.** 1,5%.                      **B.** 2%.                      **C.** 3%.                      **D.** 1%.

**Đáp án B**

▪ Phần năng lượng mà con lắc mất đi

$$\frac{\Delta E}{E} = \frac{E_0 - E_1}{E_0} = 1 - \left( \frac{A_1}{A_0} \right)^2 = 1 - \left( \frac{A_0 - \Delta A}{A_0} \right)^2 = 1 - \left( 1 - \frac{\Delta A}{A} \right)^2 = 0,0199.$$

**Câu 861:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ  $8 \text{ cm}$ . Khoảng thời gian ngắn nhất chất điểm đi từ li độ  $4 \text{ cm}$  đến li độ  $-4 \text{ cm}$  là  $0,1 \text{ s}$ . Quãng đường lớn nhất mà chất điểm đi được trong  $1 \text{ s}$  là:

- A.** 80 cm.                      **B.** 32 cm.                      **C.** 48 cm.                      **D.** 56 cm.

**Đáp án D**

- Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ +4 cm đến vị trí có li độ -4 cm là

$$\Delta t = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 0,6 \text{ s.}$$

- Quãng đường lớn nhất vật đi được trong 1s là:

$$S_{\max} = S_T + S_{\frac{T}{2}} + S_{\Delta T=0,1} = 4A + 2A + 2A \sin\left(\frac{\omega \Delta t}{2}\right) = 7a = 56 \text{ cm}$$

**Câu 862:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Cho hai dao động điều hòa có phương trình lần lượt là  $x_1 = 10\cos(\omega t)$  cm và  $x_2 = 8\cos(\omega t - \pi/2)$  cm. Tại thời điểm t, dao động thứ nhất có li độ  $5\sqrt{3}$  cm và chuyển động nhanh dần. Khi đó dao động thứ hai:

- A.** có li độ -4 và chuyển động nhanh dần đều.      **B.** có li độ -4 và chuyển động chậm dần đều.  
**C.** có li độ 4 và chuyển động chậm dần đều.      **D.** có li độ 4 và chuyển động nhanh dần đều.

**Đáp án C**

▪ Tại thời điểm  $x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}A_1 = 5\sqrt{3}$  cm và đang chuyển động nhanh dần (chuyển động theo chiều âm) dao động thứ hai chậm pha hơn  $0,5\pi$  sẽ chuyển động chậm dần (ra biên) tại li độ  $x = 0,5A_2 = 4$  cm.

**Câu 863:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Chọn trục tọa độ có phương thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc O ở vị trí cân bằng. Kích thích cho vật nặng của con lắc dao động điều hòa theo phương trình  $x = \sqrt{2}\cos(10\pi t - 0,5\pi)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Lấy  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời điểm vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần đầu tiên là

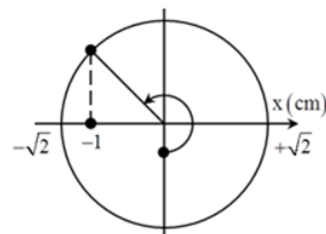
- A.**  $\frac{2}{15}$  s.      **B.**  $\frac{1}{40}$  s.      **C.**  $\frac{7}{60}$  s.      **D.**  $\frac{1}{8}$  s.

**Đáp án D**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g^2}{\omega^2} = 1$  cm

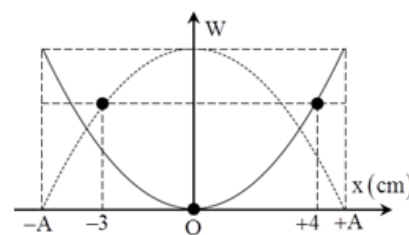
▪ Tại thời điểm  $t = 0$  vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Thời điểm lò xo không biến dạng lần đầu tiên ứng với li độ  $x = -\Delta l_0 = -1$  cm.

- Biểu diễn các vị trí trên hình vẽ, ta được:  $\Delta t = \frac{5T}{8} = \frac{1}{8}$  s.



**Câu 864:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Động năng và thế năng của một vật dao động điều hòa phụ thuộc vào li độ theo đồ thị như hình vẽ. Biên độ dao động của vật là:

- A.** 6 cm.      **B.** 7 cm.  
**C.** 5 cm.      **D.** 6,5 cm.



**Đáp án C**

- Ta thấy động năng của vật bằng thế năng ứng với các vị trí li độ lần lượt là  $\begin{cases} x_d = -3 \\ x_t = 4 \end{cases}$  cm.

$$E_d = E_t \Leftrightarrow A^2 - x_d^2 = x_t^2 \Rightarrow A = \sqrt{x_d^2 + x_t^2} = 5 \text{ cm.}$$

**Câu 865:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $m = 400$  g được gắn vào lò xo có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$ . Từ vị trí cân bằng người ta kéo vật ra một đoạn 8 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Kể từ lúc thả, sau đúng  $\frac{7\pi}{30}$  s thì đột nhiên giữ điểm chính giữa của lò xo. Biên độ dao động mới của con lắc là:



A.  $6\sqrt{2}$  cm.

B.  $2\sqrt{2}$  cm.

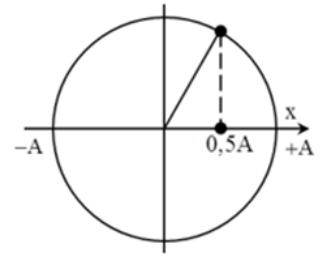
C. 6 cm.

**D.**  $2\sqrt{7}$  cm.

**Đáp án D**

▪ Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5}$  s  $\Rightarrow \omega = 10$  rad/s.

▪ Ban đầu vật ở vị trí biên dương, sau khoảng thời gian  $\Delta t$  tương ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2\pi + \frac{\pi}{3}$ , vật đi đến vị trí được biểu diễn như hình vẽ.



▪ Tại vị trí này  $\begin{cases} v = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{max} \\ x = \frac{1}{2} A \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} E_d = \frac{3}{4} E \\ E_t = \frac{1}{4} E \end{cases}$

▪ Ta giữ điểm chính của lò xo lại thì động năng của vật không đổi, thế năng giảm một nửa đồng thời độ cứng của lò xo mới tăng gấp đôi:

▪ Cơ năng lúc sau:  $E' = \frac{1}{2} 2kA'^2 = \frac{3}{4} E + \frac{1}{8} E = \frac{7}{8} kA^2 \Leftrightarrow A' = 2\sqrt{7}$  cm.

**Câu 866:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ tích điện q và sợi dây không co giãn, không dẫn điện. Khi chưa có điện trường con lắc dao động điều hòa với chu kì 2 s. Sau đó treo con lắc vào điện trường đều, có phương thẳng đứng thì con lắc dao động điều hòa với chu kì 4 s. Khi treo con lắc trong điện trường có cường độ điện trường như trên và có phương ngang thì chu kì dao động điều hòa của con lắc bằng:

A. 2,15 s.

B. 1,87 s.

C. 0,58 s.

**D.** 1,79 s.

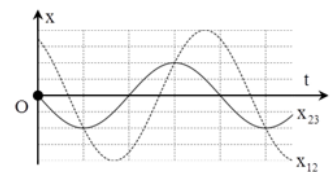
**Đáp án D**

▪ Chu kì của con lắc khi có điện trường thẳng đứng tăng  $\rightarrow$  gia tốc mà lực điện gay ra thêm cho qua cầu

có chiều thẳng đứng hướng lên trên. Ta có:  $\begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} \end{cases} \Leftrightarrow \left(\frac{T'}{T}\right)^2 = \frac{g}{g-a} \Leftrightarrow 4 = \frac{g}{g-a} \Leftrightarrow a = 0,75$  g.

▪ Chu kì dao động của con lắc khi điện trường nằm ngang:  $T' = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\sqrt{g^2 - a^2}}} T = 1,79$  s.

**Câu 867:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Cho ba dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, có phương trình lần lượt là  $x_1 = 2a\cos(\omega t)$  cm,  $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$  cm,  $x_3 = a\cos(\omega t + \pi)$  cm. Gọi  $x_{12} = x_1 + x_2$ ;  $x_{23} = x_2 + x_3$ . Biết đồ thị sự phụ thuộc của  $x_{12}$  và  $x_{23}$  vào thời gian như hình vẽ. Giá trị của  $\varphi_2$  là:



A.  $\pi/3$ .

B.  $\pi/4$ .

**C.**  $2\pi/3$ .

D.  $\pi/6$ .

**Đáp án C**

▪ Từ đồ thị ta thấy rằng  $A_{12} = 2A_{23}$ .

▪ Do đó  $(2a)^2 + A_2^2 + 2(2a)A_2\cos(\varphi_2) = 4[(a)^2 + A_2^2 + 2aA_2\cos(\varphi_2 - \pi)]$

▪ Ta chú ý rằng  $\cos(\varphi_2 - \pi) = -\cos(\varphi_2)$ .

▪ Biến đổi toán học ta tìm được  $\cos(\varphi_2) = -0,5 \Rightarrow \varphi_2 = \frac{2\pi}{3}$  rad.

**Câu 868:** (THPT Lục Nam Bắc Giang) Ba vật nhỏ có khối lượng lần lượt là  $m_1, m_2$  và  $m_3$  với  $m_1 = m_2 = \frac{m_3}{2} = 100$ g được treo vào ba lò xo lí tưởng có độ cứng lần lượt là  $k_1, k_2$  và  $k_3$  với  $k_1 = k_2 = \frac{k_3}{2} = 40$  N/m. Tại vị trí cân bằng ba vật

### 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

cùng nằm trên một đường thẳng nằm ngang cách đều nhau ( $O_1O_2 = O_2O_3$ ) như hình vẽ. Kích thích đồng thời cho ba vật dao động điều hòa theo các cách khác nhau. Từ vị trí cân bằng truyền cho vật  $m_1$  vận tốc  $60 \text{ cm/s}$  hướng thẳng đứng lên trên;  $m_2$  được thả nhẹ nhàng từ một điểm phía dưới vị trí cân bằng, cách vị trí cân bằng một đoạn  $1,5 \text{ cm}$ . Chọn trục  $Ox$  hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc  $O$  tại vị trí cân bằng, gốc thời gian ( $t = 0$ ) lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật  $m_3$  để trong suốt quá trình dao động ba vật luôn nằm trên một đường thẳng:

**A.**  $x_3 = 3\sqrt{2} \cos\left(20t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm.}$

**B.**  $x_3 = 3\sqrt{2} \cos\left(20t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm.}$

**C.**  $x_3 = \frac{3\sqrt{5}}{2} \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$

**D.**  $x_3 = \frac{3\sqrt{5}}{2} \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$

#### Đáp án A

▪ Tần số góc dao động của ba con lắc  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s.}$

▪ Biên độ của các dao động  $\begin{cases} A_1 = \frac{v_0}{\omega} = 3 \\ A_2 = 1,5 \end{cases} \text{ cm.}$

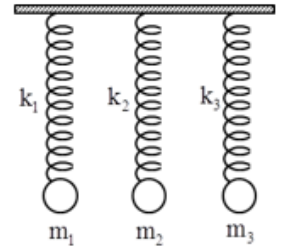
▪ Tại thời điểm  $t = 0$  để ba dao động này thẳng hàng thì  $\tan \alpha = \frac{x_2}{O_1O_2} = \frac{x_3}{O_1O_2} \Rightarrow$

$x_3 = 2x_1 = 3 \text{ cm} \Rightarrow$  dễ thấy rằng chỉ có A và B là phù hợp.

▪ Tương tự như vậy, sau khoảng thời gian  $0,25T$ ,  $m_1$  đến biên  $m_2$  trở về vị trí cân bằng. Để ba vật thẳng hàng thì  $\tan \alpha = \frac{|x_1|}{O_1O_2} = \frac{x_3}{O_2O_3} \Rightarrow x_3 = 3 \text{ cm.}$

▪ Tại thời điểm  $t = 0$  vật có li độ  $x_3 = 3 \text{ cm}$  sau đó  $0,25T$  vật vẫn có li độ  $x_3 = 3 \text{ cm} \Rightarrow$  tại  $t = 0$  vật chuyển động theo chiều dương  $\Rightarrow \varphi_0 = 0,25\pi$

▪ Vậy  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(20t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm.}$



**Câu 869:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ  $A$  và lệch pha nhau một góc  $60^\circ$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là:

**A.**  $A.$

**B.**  $2A.$

**C.**  $A\sqrt{3}$

**D.**  $0.$

#### Đáp án C

▪ Biên độ dao động tổng hợp:  $A_+ = \sqrt{A^2 + A^2 + 2AA\cos 60^\circ} = A\sqrt{3}$

**Câu 870:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Con lắc dao động điều hòa với tần số bằng:

**A.**  $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

**B.**  $\sqrt{\frac{m}{k}}$

**C.**  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

**D.**  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

#### Đáp án C

▪ Tần số dao động của con lắc lò xo  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 871:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một chất điểm dao động điều hòa có li độ phụ thuộc vào thời gian theo hàm cosin như hình vẽ. Chất điểm có biên độ bằng:

**A.**  $4 \text{ cm.}$

**B.**  $8 \text{ cm.}$

**C.**  $-4 \text{ cm.}$

**D.**  $-8 \text{ cm.}$

#### Đáp án A

▪ Biên độ dao động của chất điểm  $A = 4 \text{ cm.}$

**Câu 872:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương. Biết  $x_1 = 4\cos(5t + \pi/3)$  cm và phương trình dao động tổng hợp  $x = 3\cos(5t + \pi/3)$  cm. Phương trình dao động  $x_2$  là:

A.  $x_2 = 7\cos(5t + \pi/3)$  cm.

B.  $x_2 = 3\cos(5t - \pi/6)$  cm.

C.  $x_2 = \cos(5t + \pi/3)$  cm.

D.  $x_2 = \cos(5t - 2\pi/3)$  cm.

**Đáp án D**

▪ Ta có  $x_2 = x - x_1 = \cos(5t - \frac{2\pi}{3})$  cm

**Câu 873:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Con lắc lò xo treo thẳng đứng, từ vị trí cân bằng kéo vật xuống theo phương thẳng đứng một đoạn rồi thả tự do cho con lắc dao động điều hòa với chu kỳ T. Thời gian kể từ lúc thả đến lúc vật qua vị trí cân bằng lần thứ ba là:

A.  $\frac{3T}{2}$

B.  $\frac{3T}{4}$

C.  $\frac{5T}{4}$

D.  $\frac{5T}{2}$

**Đáp án C**

▪ Ban đầu vật ở vị trí biên  $\Rightarrow$  vật đến vị trí cân bằng lần đầu sau khoảng thời gian  $\frac{T}{4}$ . Vật sẽ mất thêm đúng 1 chu kỳ nữa để đi qua vị trí này hai lần tiếp theo, vậy tổng thời gian là  $\Delta t = \frac{5T}{4}$

**Câu 874:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Dao động cưỡng bức có biên độ càng lớn khi:

A. tần số dao động cưỡng bức càng lớn.

B. tần số ngoại lực càng gần tần số riêng của hệ.

C. biên độ dao động cưỡng bức càng lớn.

D. biên độ lực cưỡng bức bằng biên độ dao động riêng.

**Đáp án B**

▪ Dao động cưỡng bức có biên độ càng lớn khi tần số của ngoại lực cưỡng bức càng gần với tần số dao động riêng của hệ.

**Câu 875:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A\cos 2\omega t$ . Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Động năng cực đại của con lắc là:

A.  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2$

B.  $2m\omega A^2$

C.  $\frac{1}{2} m\omega A^2$

D.  $2m\omega^2 A^2$

**Đáp án D**

▪ Động năng cực đại của con lắc  $E = 0,5m(2\omega)^2 A^2 = 2m\omega^2 A^2$

**Câu 876:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Hai dao động có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1\sin(2\pi t + 0,15\pi)$  và  $x_2 = A_2\cos(2\pi t + 0,27\pi)$ . Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng:

A.  $0,42\pi$ .

B.  $0,21\pi$ .

C.  $0,62\pi$ .

D.  $0,38\pi$ .

**Đáp án C**

▪ Biến đổi về cos  $\begin{cases} x_1 = A_1\cos(2\pi t - 0,35\pi) \\ x_2 = A_2\cos(2\pi t + 0,27\pi) \end{cases} \Rightarrow \Delta\varphi = 0,62\pi$

**Câu 877:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một con lắc đơn gồm vật có khối lượng m, chiều dài dây treo  $l = 2,56$  m, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8596$  m/s<sup>2</sup>. Lấy  $\pi = 3,14$ . Chu kỳ dao động của con lắc bằng:

A. 2,0 s.

B. 1,5 s.

C. 1,6 s.

D. 3,2 s.

**Đáp án D**

- Chu kì dao động của con lắc TG =  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 3,2 \text{ s}$ .

**Câu 878:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một con lắc đơn dao động tuần hoàn với biên độ góc  $\alpha_0 = 75^\circ$ , chiều dài dây treo con lắc là 1m, lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ của con lắc khi đi qua vị trí có li độ góc  $\alpha_0 = 35^\circ$  bằng:

- A. 10,98 m/s.      B. 1,82 m/s.      C. 2,28 m/s.      **D. 3,31 m/s.**

**Đáp án D**

- Tốc độ của con lắc  $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} = 3,31 \text{ m/s}$

**Câu 879:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Con lắc lò xo dao động điều hòa trong thang máy đứng yên có chu kì T = 1,5 s. Cho thang máy chuyển động xuống nhanh dần đều với gia tốc  $a = g/5$  thì chu kì con lắc khi đó bằng:

- A. 2,43 s.      B. 1,21 s.      **C. 1,68 s.**      D. 1,50 s.

**Đáp án C**

▪ Ta có: 
$$\begin{cases} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g-a}} \end{cases} \Rightarrow T = T_0\sqrt{\frac{g}{g-a}} = 1,68 \text{ s}.$$

**Câu 880:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ là A. Khi động năng của vật bằng hai lần thế năng của lò xo thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn bằng:

- A.  $\frac{A}{3}$       **B.  $\frac{A\sqrt{3}}{3}$**       C.  $\frac{A}{2}$       D.  $\frac{A\sqrt{2}}{2}$

**Đáp án B**

▪ Ta có: 
$$\begin{cases} E_t + E_d = E \\ E_d = 2E_t \end{cases} \Rightarrow 3E_t = E \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}A.$$

**Câu 881:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = (2 + \sqrt{3})\cos\frac{2\pi}{T}t \text{ cm}$ . Quãng đường nhỏ nhất vật đi được trong khoảng thời gian T/6 bằng:

- A. 3,73 cm.      **B. 1,00 cm.**      C. 6,46 cm.      D. 1,86 cm.

**Đáp án B**

▪ Quãng đường nhỏ nhất vật đi được  $S_{\min} = 2A\left[1 - \cos\left(\frac{\omega\Delta t}{2}\right)\right] = 1 \text{ cm}.$

**Câu 882:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên cùng một trục tọa độ Ox với phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1\cos\omega t$  và  $x_2 = 2A_1\cos(\omega t + \pi)$ , tại thời điểm t ta có:

- A.  $4x_1^2 + x_2^2 = 4A_1^2$       B.  $2x_1 = x_2$       **C.  $2x_1 = -x_2$**       D.  $x_1 = -x_2$

**Đáp án C**

▪ Với hai dao động ngược pha ta luôn có:  $\frac{x_1}{x_2} = -\frac{A_1}{A_2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow 2x_1 = -x_2.$

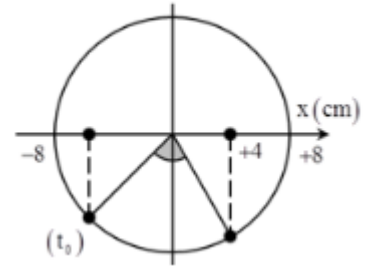
**Câu 883:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa theo trục thẳng đứng, chiều dương hướng lên. Phương trình dao động của con lắc là  $x = 8\cos(5\pi t - 3\pi/4) \text{ cm}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 = 10$  Lực đàn hồi của lò xo triệt tiêu lần thứ nhất vào thời điểm: x

- A. 13/60 s.      **B. 1/12 s.**      C. 1/60 s.      D. 7/60 s.

**Đáp án B**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 4 \text{ cm}$ .
- Lực đàn hồi của lò xo sẽ triệt tiêu tại vị trí lò xo không biến dạng, ứng với vị trí có li độ  $x = \pm 4 \text{ cm}$ .

▪ Từ hình vẽ ta có:  $\Delta t = \frac{45+30}{360} T = \frac{1}{12} \text{ s}$



**Câu 884:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là  $99 \pm 1 \text{ cm}$ , chu kỳ dao động nhỏ của nó là  $2,00 \pm 0,01 \text{ s}$ . Lấy  $\pi^2 = 9,87$  và bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là:

- A.**  $9,7 \pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .      **B.**  $9,7 \pm 0,2 \text{ m/s}^2$ .      **C.**  $9,8 \pm 0,1 \text{ m/s}^2$ .      **D.**  $9,8 \pm 0,2 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án D**

- Ta có  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l$
- Giá trị trung bình của  $g$ :  $\bar{g} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \bar{l} = 9,7713 \text{ m/s}^2$
- Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta g = \bar{g} \left(2 \frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta l}{l}\right) = 0,1964 \text{ m/s}^2$ .
- Viết kết quả  $g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,8 \pm 0,2 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 885:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Hai vật dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Gọi  $x_+ = x_1 + x_2$  và  $x_- = x_1 - x_2$ . Biết rằng biên độ dao động của  $x_+$  gấp 3 lần biên độ dao động của  $x_-$ . Độ lệch pha cực đại giữa  $x_1$  và  $x_2$  gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A.**  $50^\circ$ .      **B.**  $40^\circ$ .      **C.**  $30^\circ$ .      **D.**  $60^\circ$ .

**Đáp án B**

- Ta có:  $\begin{cases} A_+ = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi} \\ A_- = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi} \end{cases}$
  - Từ giả thuyết bài toán:  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi} = 3\sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi}$
  - Biến đổi toán học ta thu được  $\cos \Delta \varphi = 0,4 \frac{A_1^2 + A_2^2}{A_1^2 A_2^2}$  mặt khác  $A_1^2 + A_2^2 \geq 2A_1^2 A_2^2$
- $(\cos \Delta \varphi)_{\max} = 0,8 \Rightarrow \Delta \varphi_{\max} = 36,86^\circ$ .

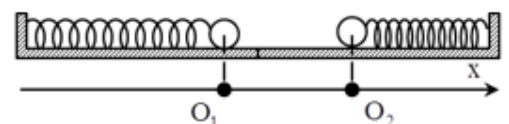
**Câu 886:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM lần 7) Một lò xo nhẹ có chiều dài tự nhiên  $l_0$ , độ cứng  $k_0 = 16 \text{ N/m}$ , được cắt thành hai lò xo có chiều dài lần lượt là  $l_1 = 0,8l_0$ , và  $l_2 = 0,2l_0$ . Mỗi lò xo sau khi cắt được gắn với vật có cùng khối lượng  $0,5 \text{ kg}$ . Cho hai con lắc lò xo mắc vào hai mặt tường đối diện nhau và cùng đặt trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang (các lò xo đồng trục). Khi hai lò xo chưa biến dạng thì khoảng cách hai vật là  $12 \text{ cm}$ . Lúc đầu, giữ các vật để cho các lò xo đều bị nén đồng thời thả nhẹ để hai vật dao động cùng thế năng cực đại là  $0,1 \text{ J}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Kể từ lúc thả vật, sau khoảng thời gian ngắn nhất là  $\Delta t$  thì khoảng cách giữa hai vật nhỏ nhất là  $d$ . Giá trị của  $\Delta t$  và  $d$  lần lượt là:

- A.**  $1/10 \text{ s}; 7,5 \text{ cm}$ .      **B.**  $1/3 \text{ s}; 4,5 \text{ cm}$ .      **C.**  $1/3 \text{ s}; 7,5 \text{ cm}$ .      **D.**  $1/10 \text{ s}; 4,5 \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

- Độ cứng của các lò xo sau khi cắt

$$\begin{cases} k_1 = \frac{1}{0,8} k_0 = 20 \\ k_2 = \frac{1}{0,2} k_0 = 80 \end{cases} \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1$$



▪ Biên độ dao động của các vật  $A = \sqrt{\frac{2E}{k}} \Rightarrow \begin{cases} A_1 = 10 \text{ cm} \\ A_2 = 5 \text{ cm} \end{cases}$

▪ Với hệ trục tọa độ như hình vẽ (gốc tọa độ vị trí cân bằng của vật thứ nhất), phương trình dao động của các vật là  $\begin{cases} x_1 = 10 \cos(t + \pi) \\ x_2 = 12 + 5 \cos(2\omega t) \end{cases} \Rightarrow d = x_2 - x_1 = 10 \underbrace{\cos^2(\omega t)}_{x^2} + 10 \underbrace{\cos(\omega t)}_x + 7$

▪ d nhỏ nhất khi  $x = \cos(\omega t) = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow d_{\min} = 4,5 \text{ cm}$ .

▪ Mặt khác  $x = \cos(\omega t) = -\frac{b}{2a} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \cos\left(\sqrt{\frac{k_1}{m}} t\right) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow 2\pi t = \pm \frac{2\pi t}{3} + 2k\pi \Rightarrow t_{\min} = \frac{1}{3} \text{ s}$

**Câu 887:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động theo phương trình  $x = 4\sqrt{2} \cos\left(5\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$ . Quãng đường vật đi từ thời điểm  $t_1 = 0,1 \text{ s}$  đến  $t_2 = 6 \text{ s}$  là:

- A.** 84,4cm. **B.** 333,8cm. **C.** 331,4cm. **D.** 337,5cm.

**Đáp án C**

▪ Chu kỳ của dao động  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4 \text{ s}$ .

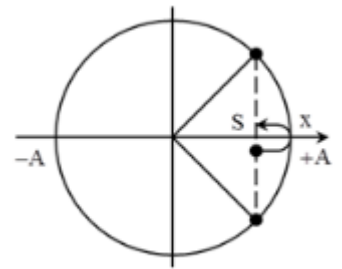
▪ Tại  $t = 0,1 \text{ s}$  vật đi qua vị trí  $x = 4 \text{ cm}$  theo chiều dương

▪ Ta để ý rằng khoảng thời gian  $\Delta t = t_2 - t_1 = 14,75T = 5,9 \text{ s}$ .

▪ Trong  $14,5T$  vật đi được quãng đường  $14.4A + 2A = 58A$ .

▪ Quãng đường vật đi được trong  $0,25T$  còn lại là:  $2A\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$\Rightarrow$  Tổng quãng đường vật đi được là:  $S = 58A + 2\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)A = 331,4 \text{ cm}$ .



**Câu 888:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Con lắc dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 1,5 \text{ s}$ , biên độ  $A = 4 \text{ cm}$ , pha ban đầu là  $\frac{5\pi}{6}$ . Tính từ lúc  $t = 0$ , vật có tọa độ cm lần thứ 2005 vào thời điểm nào:

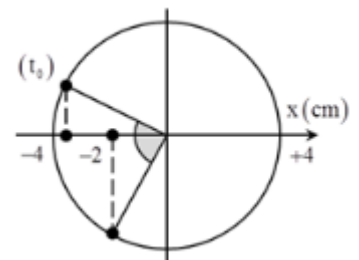
- A.** 1502,275s. **B.** 1503,125s. **C.** 1503,375s. **D.** 1503s.

**Đáp án C**

▪ Tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = -2\sqrt{3}$  theo chiều âm.

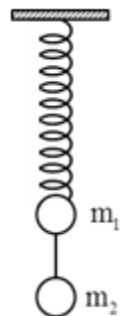
▪ Ta tách  $2005 = 2004 + 1 \Rightarrow$  ta chỉ cần xác định thời gian để vật đi qua vị trí  $x = -2 \text{ cm}$  lần đầu tiên vì 2004 lần luôn tương ứng với  $1002T$ .

▪ Từ hình vẽ ta có:  $\Delta t = 1002T + 0,25T = 1503,375 \text{ s}$



**Câu 889:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một lò xo nhẹ có  $k = 100 \text{ N/m}$  treo thẳng đứng, đầu dưới treo hai vật nặng  $m_1 = m_2 = 100 \text{ g}$ . Khoảng cách từ  $m_2$  tới mặt đất là  $h = \frac{4,9}{18} \text{ m}$ . Bỏ qua khoảng cách hai vật. Khi hệ đang đứng yên ta đốt dây nối hai vật. Hỏi khi vật  $m_2$  chạm đất thì  $m_1$  đã đi được quãng đường bằng bao nhiêu?

- A.**  $s = 4,5 \text{ cm}$ . **B.**  $s = 3,5 \text{ cm}$   
**C.**  $s = 3,25 \text{ cm}$ . **D.**  $s = 4,25 \text{ cm}$ .



**Đáp án A**

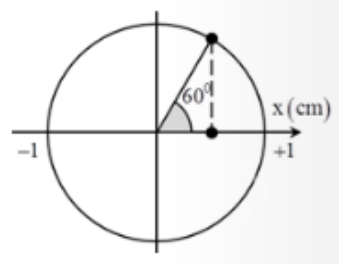


- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng của hai hệ vật  $\Delta l_0 = \frac{2mg}{k} = 2 \text{ cm}$ .

Sau khi ta đốt sợi dây:

- Vật  $m_1$  sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới (ở trên vị trí cân bằng cũ 1 đoạn  $0,5\Delta l_0$ ) với biên độ  $A = 0,5\Delta l_0 = 1 \text{ cm}$ . Chu kỳ của dao động  $T =$

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,2 \text{ s}.$$



- Vật  $m_2$  sẽ rơi tự do với thời gian rơi là  $\Delta t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{7}{20} \text{ s}$ .

- Tại thời điểm đốt dây ( $t = 0$ ),  $m_1$  đang ở biên. Khoảng cách thời gian  $\Delta t$  tương ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \frac{7\pi}{3} = 2\pi + \frac{\pi}{3}$ .

- Từ hình vẽ ta tìm được  $S = 4A + 0,5A = 4,5 \text{ cm}$ .

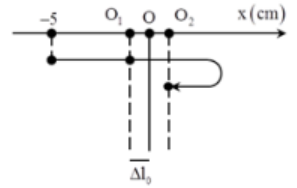
**Câu 890:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng là  $10 \text{ N/m}$  và vật nhỏ có khối lượng  $100 \text{ g}$  dao động trên mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt phẳng ngang là  $0,1$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Đưa vật nhỏ của con lắc tới vị trí để lò xo bị nén  $5 \text{ cm}$  rồi buông nhẹ. Chọn mốc tính thế năng ứng với trạng thái lò xo không biến dạng. Khi lò xo không biến dạng lần thứ 2 (kể từ khi buông vật), cơ năng của con lắc

- A.**  $0,15 \text{ mJ}$ .      **B.**  $0,25 \text{ mJ}$ .      **C.**  $1,5 \text{ mJ}$ .      **D.**  $2,5 \text{ mJ}$ .

**Đáp án D**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng tạm  $\Delta l_0 = \frac{\mu mg}{k} = 1 \text{ cm}$ .

- Khi vật đến vị trí lò xo không biến dạng lần 2, quãng đường tương ứng mà vật đã đi được là:  $S = 2.4 + 2 = 10 \text{ cm}$ .



- Cơ năng lúc này của con lắc bằng hiệu thế năng ban đầu và công của lực ma sát  $E = \frac{1}{2}kx_0^2 - \mu mgS = 2,5 \text{ mJ}$ .

**Câu 891:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ . Cho  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật ở một thời điểm bằng  $120 \text{ cm/s}^2$ . Tìm li độ của vật khi đó.

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

**Đáp án A**

- Ta có  $a = -\omega^2 x \Rightarrow x = -3 \text{ cm}$ .

**Câu 892:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn treo vật nhỏ  $m = 0,01 \text{ kg}$  tích điện  $q = +5\mu\text{C}$ . Con lắc dao động điều hòa với biên độ góc rad trong điện trường đều có  $E = 2.10^4 \text{ V/m}$ , véc tơ  $E$  thẳng đứng hướng xuống. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Lực căng dây treo tại vị trí con lắc có li độ góc  $\alpha = \pm 0,5\alpha_0$  xấp xỉ bằng:

- A.**  $0,152 \text{ N}$ .      **B.**  $0,203 \text{ N}$ .      **C.**  $0,263 \text{ N}$ .      **D.**  $0,263 \text{ N}$ .

**Đáp án B**

- Gia tốc trọng trường biểu kiến  $g_{bk} = g + \frac{qE}{m} = 20 \text{ m/s}^2$ .

- Lực căng dây  $T = mg_{bk}(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) = 0,203 \text{ N}$ .

**Câu 893:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Vật dao động điều hòa theo phương trình:  $x = 10\cos(4\pi t + 0,125\pi) \text{ cm}$ . Biết li độ của vật ở thời điểm  $t_1$  là  $-6 \text{ cm}$  và đang đi theo chiều dương. Tìm li độ của vật ở thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,125 \text{ s}$ .

- A.**  $5 \text{ cm}$ .      **B.**  $8 \text{ cm}$ .      **C.**  $-8 \text{ cm}$ .      **D.**  $-5 \text{ cm}$ .



**Đáp án B**

- Ta để ý rằng hai thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  vuông pha nhau  $\Rightarrow x_2 = \pm\sqrt{A^2 - x_1^2} = \pm 8 \text{ cm}$ .
- Tại thời điểm  $t_1$  vật có li độ  $x = -6 \text{ cm}$  và chuyển động theo chiều dương  $\Rightarrow x_2 = 8 \text{ cm}$ .

**Câu 894:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$  nằm ngang có tần số góc dao động riêng  $\omega_0 = 10 \text{ rad/s}$ . Tác dụng vào vật nặng theo phương của trục lò xo, một ngoại lực biến thiên  $F_n = F_0 \cos(15t) \text{ N}$ . Sau một thời gian vật dao động điều hòa với biên độ  $4 \text{ cm}$ . Khi vật qua li độ  $x = 2 \text{ cm}$  thì tốc độ của vật là

- A.**  $30 \text{ cm/s}$ .      **B.**  $20 \text{ cm/s}$ .      **C.**  $30\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .      **D.**  $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

**Đáp án C**

- Tốc độ của vật khi qua vị trí li độ  $x$ :  $|v| = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 30\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

**Câu 895:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Lò xo có độ cứng  $k = 80 \text{ N/m}$ . Khi vật  $m$  của con lắc đang qua vị trí có li độ  $\text{cm}$  thì thế năng con lắc là bao nhiêu?

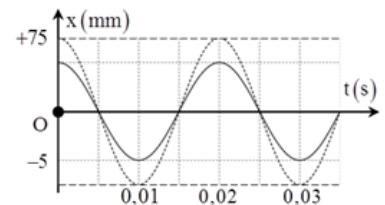
- A.**  $-0,008 \text{ J}$ .      **B.**  $0,016 \text{ J}$ .      **C.**  $-0,016 \text{ J}$ .      **D.**  $0,008 \text{ J}$ .

**Đáp án B**

- Thế năng của con lắc  $E_t = \frac{1}{2} kx^2 = 0,016 \text{ J}$ .

**Câu 896:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Cho đồ thị hai dao động điều hòa như hình vẽ. Độ lệch pha của chúng là:

- A.**  $(2k + 1)\pi$ .      **B.**  $k\pi$ .  
**C.**  $(2k + 1)0,5\pi$ .      **D.**  $2k\pi$ .



**Đáp án D**

- Hai dao động cùng pha  $\Delta\varphi = 2k\pi$ .

**Câu 897:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Cho phương trình của dao động điều hòa  $x = -2\cos(4\pi t) \text{ cm}$ . Biên độ và pha ban đầu của dao động là bao nhiêu?

- A.**  $2 \text{ cm}; 4\pi \text{ rad}$ .      **B.**  $2 \text{ cm}; 4\pi t \text{ rad}$ .      **C.**  $2 \text{ cm}; 0 \text{ rad}$ .      **D.**  $2 \text{ cm}; 0 \text{ rad}$ .

**Đáp án D**

- Biên độ  $A = 2$ , pha đầu  $\varphi_0 = \pi \text{ rad}$ .

**Câu 898:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biểu thức lực hồi phục của con lắc có dạng:

- A.**  $F = 0,5kx$ .      **B.**  $F = -kx$       **C.**  $F = -\frac{1}{k}x$       **D.**  $F = kx$ .

**Đáp án B**

- Biểu thức của lực phục hồi có dạng  $F = -kx$ .

**Câu 899:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một vật treo vào lò xo nhẹ làm nó dãn ra  $4 \text{ cm}$  tại vị trí cân bằng. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng xung quanh vị trí cân bằng. Lực kéo và lực đẩy cực đại tác dụng lên điểm treo lò xo có giá trị lần lượt là  $10 \text{ N}$  và  $6 \text{ N}$ . Hỏi trong 1 chu kỳ dao động thời gian lò xo nén bằng bao nhiêu? Cho  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A.**  $0,168 \text{ s}$ .      **B.**  $0,084 \text{ s}$ .      **C.**  $0,232 \text{ s}$ .      **D.**  $0,316 \text{ s}$ .

**Đáp án A**

- Chu kì dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 0,4 \text{ s}$ .

▪ Ta có:  $\begin{cases} F_{K \max} = k(A + \Delta l_0) \\ F_{D \max} = k(A - \Delta l_0) \end{cases} \Leftrightarrow \frac{A + \Delta l_0}{A - \Delta l_0} = \frac{10}{6} \Leftrightarrow A = 4\Delta l_0.$

▪ Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ  $\Delta t = \frac{T}{\pi} \arccos\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) = 0,168 \text{ s}.$

**Câu 900:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Xét một vector quay  $\overrightarrow{OM}$  có những đặc điểm sau:

+ Có độ lớn bằng 2 đơn vị chiều dài.

+ Quay quanh O với tốc độ góc 1 rad/s.

+ Tại thời điểm  $t = 0$  vector  $\overrightarrow{OM}$  hợp với trục Ox bằng  $60^\circ$  theo chiều dương lượng giác. Hỏi vector quay  $\overrightarrow{OM}$  biểu diễn phương trình của dao động điều hòa nào?

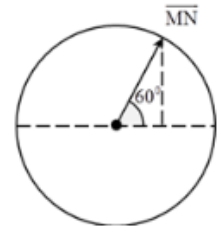
**A.**  $x = 2\cos(t - 30^\circ)$       **B.**  $x = 2\cos(t + \frac{\pi}{3})$

**C.**  $x = 2\cos(t + \frac{\pi}{6})$       **D.**  $x = 2\cos(t - \frac{\pi}{3})$

**Đáp án B**

▪ Biểu diễn vectơ quay lên hình vẽ.

▪ Từ hình vẽ, ta xác định được  $\overrightarrow{OM}$   $x = 2\cos(t + \frac{\pi}{3})$



**Câu 901:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một điểm sáng S nằm trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20cm, cách thấu kính 15cm. Cho điểm sáng S dao động điều hòa theo phương vuông góc với trục chính của thấu kính quanh vị trí ban đầu với biên độ 4cm. Gọi S' là ảnh của S qua thấu kính. S' dao động điều hòa với:

**A.** biên độ 16 cm và cùng pha với S.

**B.** biên độ 16cm và ngược pha với S.

**C.** biên độ 8cm và cùng pha với S.

**D.** biên độ 8cm và ngược pha với S.

**Đáp án A**

▪ Ta có  $d' = \frac{df}{d-f} = -60 \text{ cm} \Rightarrow$  ảnh cùng chiều và lớn gấp 4 lần vật

$\Rightarrow$  S' dao động cùng pha với S với biên độ 16 cm

**Câu 902:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Dưới tác dụng của một lực có dạng  $F = 0,4\cos(10t - \frac{\pi}{3}) \text{ N}$ , vật có khối lượng  $m = 200\text{g}$  dao động điều hòa. Hỏi tốc độ cực đại của vật.

**A.** 20cm/s.

**B.** 10cm/s.

**C.** 8cm/s.

**D.** 12cm/s.

**Đáp án A**

▪ Tốc độ cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = 20 \text{ cm/s}$

**Câu 903:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Một lò xo giãn ra 2,5 cm khi treo và nó một vật có khối lượng 250 g. Tần số góc của con lắc được tạo thành như vậy là bao nhiêu? Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**A.** 10 rad/s.

**B.** 5 rad/s.

**C.** 20 rad/s.

**D.** 15 rad/s.

**Đáp án C**

▪ Tần số góc của con lắc  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 20 \text{ rad/s}.$

**Câu 904:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Cho hệ như hình vẽ. Khung dây không điện trở ABCD có AB song song với ED đặt nằm ngang; tụ có  $C = 4.10^{-7}\text{F}$ , lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ , đoạn dây dài  $l = 20 \text{ cm}$  tiếp xúc với khung và có thể chuyển động tịnh tiến dọc theo khung không ma sát. Hệ đặt trong từ trường đều có B vuông góc với mặt phẳng khung, độ lớn  $B = 10^4 \text{ T}$ . Tịnh tiến MN khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ rồi buông ra. Sau đó MN dao động điều hòa. Tìm tần số góc của dao động.

**A.**  $5\pi$  rad/s.

**B.**  $2,5\pi$  rad/s.

**C.**  $3,5\pi$  rad/s.

**D.**  $4,5\pi$  rad/s.

**Đáp án A**

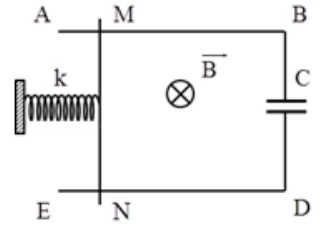
▪ Suất điện động cảm ứng hiện trên MN khi thanh này chuyển động trong từ trường  $e_C = BvL$

▪ Năng lượng của mạch dao động:

$$E_t = E_t + E_C = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}Ce_C^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}C(Bvl)^2$$

$\Rightarrow$  Đạo hàm hai về phương trình trên ta thu được:

$$x' = \frac{k}{C(Bl)^2}x = 0 \Rightarrow MN \text{ sẽ dao động với tần số góc } \omega = \frac{1}{Bl}\sqrt{\frac{k}{C}} = 5\pi \text{ rad/s.}$$



**Câu 905:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 1) Chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 12\cos(10t - \frac{\pi}{6})$  cm. Khi li độ của chất điểm bằng 6cm thì pha dao động bằng bao nhiêu?

**A.**  $\frac{5\pi}{6}$

**B.**  $\frac{\pi}{6}$

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

**D.**  $\frac{\pi}{3}$

**Đáp án D**

▪ Khi chất điểm có li độ  $x = 0,5A = 6 \text{ cm} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$ .

**Câu 906:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một vật có khối lượng  $m = 400 \text{ g}$  được treo vào lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$ . Đưa vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ, vật dao động điều hoà. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = 10\cos(10t - \pi/2) \text{ cm}$ .

**B.**  $x = 10\cos(10t + \pi) \text{ cm}$ .

**C.**  $x = 5\cos(10t - \pi) \text{ cm}$ .

**D.**  $x = 5 \cos(10t) \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/s}$ .

▪ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 10 \text{ cm}$ .

▪ Nâng vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ  $\Rightarrow$  vật sẽ dao động với biên độ  $A = \Delta l_0 = 10 \text{ cm}$ .

$\Rightarrow$  Ban đầu vật ở vị trí biên âm  $\Rightarrow \varphi_0 = \pi \Rightarrow x = 10\cos(10t + \pi) \text{ cm}$ .

**Câu 907:** (THPT Nam Trực Nam Định) Trong các phương trình sau, phương trình nào biểu diễn một dao động điều hòa?

**A.**  $x = 2\cot(2\pi t) \text{ cm}$ .

**B.**  $x = (3t)\cos(5\pi t) \text{ cm}$ .

**C.**  $x = \cos(0,5\pi t^3) \text{ cm}$ .

**D.**  $x = \cos(100\pi t) \text{ cm}$ .

**Đáp án D**

▪ Phương trình biểu diễn một dao động điều hòa  $x = \cos(100\pi t) \text{ cm}$ .

**Câu 908:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc lò xo dao động điều hòa gồm vật có khối lượng  $m$  gắn vào đầu dưới lò xo có độ cứng  $k$ , đầu trên lò xo treo vào giá cố định. Khi cân bằng lò xo dãn một đoạn  $\Delta l$ . Khoảng thời gian ngắn nhất quả nặng chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí lò xo dãn nhiều nhất là

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

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

**C.**  $\Delta t = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**D.**  $\Delta t = \pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**Đáp án A**

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

- Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí lò xo giãn nhiều nhất là

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}.$$

**Câu 909:** (THPT Nam Trực Nam Định) Pha ban đầu của con lắc lò xo phụ thuộc vào

- A.** cách chọn gốc thời gian.
- B.** biên độ của con lắc.
- C.** cách kích thích dao động.
- D.** cấu tạo con lắc lò xo.

**Đáp án A**

- Pha ban đầu của con lắc lò xo phụ thuộc vào việc chọn gốc thời gian.

**Câu 910:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 3 cm và 9 cm. Biên độ dao động tổng hợp của vật có thể là

- A.** 9 cm.
- B.** 3 cm.
- C.** 5 cm.
- D.** 13 cm.

**Đáp án A**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động luôn thỏa mãn  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$ .

$$\Rightarrow 6 \text{ cm} \leq A \leq 12 \text{ cm}. \Rightarrow A \text{ có thể là } 9 \text{ cm}.$$

**Câu 911:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình  $x = A \cos(0,5\pi t - 0,25\pi)$ . Trong chu kỳ đầu tiên vectơ vận tốc và vectơ gia tốc sẽ có cùng chiều dương của trục Ox trong khoảng thời gian

- A.**  $1,0 \text{ s} < t < 2,0 \text{ s}$ .
- B.**  $2,5 \text{ s} < t < 3,5 \text{ s}$ .
- C.**  $1,0 \text{ s} < t < 1,5 \text{ s}$ .
- D.**  $1,5 \text{ s} < t < 2,5 \text{ s}$ .

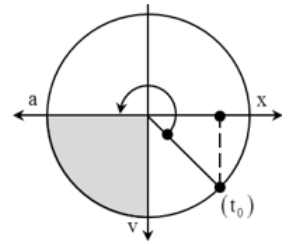
**Đáp án B**

- Tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$  theo chiều dương.

$\Rightarrow$  Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn đơn vị.

- Từ hình vẽ, ta xác định được khoảng thời gian tương ứng

$$\frac{T}{8} + \frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{8} + \frac{3T}{4} \Rightarrow 2,5 \text{ s} \leq t \leq 3,5 \text{ s}.$$



**Câu 912:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ có khối lượng m, treo ở đầu một sợi dây không giãn, khối lượng không đáng kể, dài l. Con lắc đơn đó dao động điều hòa với tần số riêng là f, tại nơi có gia tốc trọng trường g. Khi đó

- A.**  $\frac{1}{f^2}$  tỉ lệ với  $\frac{1}{g}$ .
- B.**  $\frac{1}{f^2}$  tỉ lệ với g.
- C.**  $\frac{1}{f^2}$  tỉ lệ với l.
- D.**  $\frac{1}{f^2}$  tỉ lệ với  $\frac{1}{l}$ .

**Đáp án A**

- Ta có  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \frac{1}{f^2} \sim \frac{1}{g}$ .

**Câu 913:** (THPT Nam Trực Nam Định) Cộng hưởng cơ là hiện tượng

- A.** lực cưỡng bức có tần số đạt giá trị cực đại.
- B.** biên độ của dao động cưỡng bức tăng đến giá trị cực đại.
- C.** biên độ của dao động cưỡng bức đạt đến giá trị cực tiểu.
- D.** tần số của dao động cưỡng bức tăng đến giá trị cực đại.

**Đáp án B**

- Cộng hưởng cơ là hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng lên cực đại.

**Câu 914:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một vật dao động điều hòa với chu kì  $T$  và biên độ  $A$ . Biết trong một chu kì khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn vận tốc không vượt quá  $20\pi\sqrt{3}$  cm/s là  $2T/3$ . Tốc độ cực đại có giá trị là

- A.  $40\pi\sqrt{3}$  cm/s. B.  $20\pi$  cm/s. C.  $40\pi$  cm/s. D.  $40\pi\sqrt{2}$  cm/s.

**Đáp án C**

▪ Khoảng thời gian trong một chu kì độ lớn của vận tốc không vượt quá  $20\pi\sqrt{3}$  cm/s là  $\frac{2T}{3} \Rightarrow 20\pi\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{\max} \Rightarrow v_{\max} = 40\pi$  cm/s.

**Câu 915:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng  $m = 100$  g và lò xo có độ cứng  $k = 40$  N/m treo thẳng đứng. Cho con lắc dao động điều hòa với biên độ  $A = 3$  cm. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Động năng của con lắc khi vật qua vị trí lực đàn hồi có độ lớn cực tiểu là

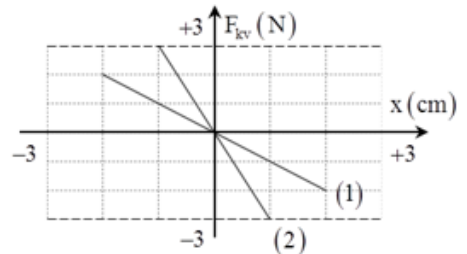
- A. 0,0125 J. B. 0,018 J. C. 5,5 mJ. D. 55 J.

**Đáp án C**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2,5$  cm.
- Với gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, vị trí lò xo có lực đàn hồi cực tiểu (lò xo không biến dạng) ứng với  $|x| = 2,5$  cm.

$$\Rightarrow \text{Động năng của vật } E_d = \frac{1}{2} k(A^2 - x^2) = 5,5 \text{ mJ}.$$

**Câu 916:** (THPT Nam Trực Nam Định) Hai con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục  $Ox$ . Hai vật nặng có cùng khối lượng. Vị trí cân bằng của hai dao động đều nằm trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với trục  $Ox$ . Đồ thị (1), (2) lần lượt biểu diễn mối liên hệ giữa lực kéo về  $F_{kv}$  và li độ  $x$  của con lắc 1 và con lắc 2. Biết tại thời điểm  $t$ , hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng theo cùng một chiều. Sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất bằng 0,5 s con lắc 1 có động năng bằng  $W$  và bằng một nửa cơ năng của nó, thì thế năng của con lắc 2 khi đó có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 1,43 W. B. 2,36 W. C. 3,75 W. D. 0,54 W.

**Đáp án A**

- Từ đồ thị, ta thu được:  $A_1 = 2$  cm,  $A_2 = 1$  cm.

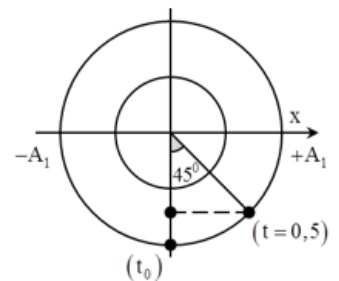
$$\begin{cases} F_{1\max} = k_1 A_1 = 2 \\ F_{2\max} = k_2 A_2 = 3 \end{cases} \Rightarrow k_2 = 3k_1 \Rightarrow \omega_2 = \sqrt{3} \omega_1.$$

- Mặc khác  $E \sim kA^2 \Rightarrow E_2 = \frac{3}{4} E_1$ .

▪ Tại  $t = 0$ , hai vật đều đi qua vị trí cân bằng, sau khoảng thời gian 0,5 s vật 1 đến vị trí động năng bằng thế năng, tương ứng với góc quét  $\Delta\varphi_1 = 45^\circ \Rightarrow$  trong khoảng thời gian đó góc quét tương ứng của vật 2 là  $\Delta\varphi_2 = \sqrt{3} 45^\circ = 78^\circ$ .

- Ta có  $\frac{E_t}{E} = \frac{x^2}{A^2} = \sin^2 \alpha \Rightarrow E_{2t} = E_2 \sin^2 78^\circ = 0,96E_2 = 0,72E_1$ .

- Vậy  $E_{2t} = 0,72E_1 = 2,0,72W = 1,44W$ .



**Câu 917:** (THPT Nam Trực Nam Định) Phát biểu nào sau đây là sai về dao động điều hoà của một vật?

- A. Thế năng cực đại khi vật ở vị trí biên. B. Động năng cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.

C. Lực kéo về luôn luôn cùng pha với li độ.

D. Khi qua vị trí cân bằng lực kéo về đổi dấu.

**Đáp án C**

- Trong dao động điều hòa thì lực kéo về ngược pha với li độ  $\Rightarrow$  C sai.

**Câu 918:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc đơn có chiều dài là 0,5 m treo vào trần của tàu hỏa. Con lắc chịu tác dụng của ngoại lực khi tàu hỏa gặp chỗ nối của đường ray, khoảng cách giữa các chỗ nối là 24 m. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Con lắc dao động với biên độ lớn nhất khi đoàn tàu chuyển động thẳng đều với vận tốc xấp xỉ là

A. 17 km/h.

B. 16,1 m/s.

C. 61,1 km/h.

D. 4,8 m/s.

**Đáp án C**

- Con lắc chuyển động với biên độ lớn nhất khi xảy ra cộng hưởng

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{L}{v} \Rightarrow v = 17 \text{ m/s} = 61,1 \text{ km/h}.$$

**Câu 919:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc  $\omega$ . Ở li độ x, vật có vận tốc v. Hệ thức nào dưới đây sai?

A.  $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$

B.  $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

C.  $x^2 = A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}$

D.  $v^2 = x^2(A^2 - \omega^2)$

**Đáp án D**

- Ta có  $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2) \Rightarrow$  D sai.

**Câu 920:** (THPT Nam Trực Nam Định) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số  $x_1 = A_1 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$  và  $x_2 = A_2 \sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$ . Đây là hai dao động

A. vuông pha.

B. lệch pha nhau  $\frac{2\pi}{3}$ .

C. lệch pha nhau  $\frac{\pi}{3}$ .

D. cùng pha.

**Đáp án B**

- Hai dao động này lệch pha nhau  $\frac{2\pi}{3}$  rad.

**Câu 921:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1$  rad tại nơi có  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ dài  $s = 5\sqrt{3}$  cm với vận tốc  $v = 20$  cm/s. Độ lớn gia tốc tiếp tuyến của vật khi nó đi qua vị trí có li độ 4 cm là

A.  $0,415 \text{ m/s}^2$ .

B.  $0,367 \text{ m/s}^2$ .

C.  $0,536 \text{ m/s}^2$ .

D.  $0,628 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án B**

- Chiều dài của con lắc đơn:  $\begin{cases} s_0 = l\alpha_0 \\ s_0^2 = s^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow \alpha_0^2 l^2 - \frac{v^2}{g} l - s^2 = 0 \Rightarrow l \approx 1,09 \text{ m}.$

$$\Rightarrow \text{Gia tốc tiếp tuyến của vật } a_t = g \sin \alpha \approx g \alpha = g \frac{s}{l} = 0,367 \text{ m/s}^2.$$

**Câu 922:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một chất điểm có tần số dao động riêng  $f_0 = 2$  Hz đang dao động dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức có phương trình  $F = F_0 \cos(2\pi t)$  N. Để biên độ dao động chất điểm cực đại thì chất điểm phải dao động chu kỳ là

A. 0,5 s.

B.  $\pi$  s.

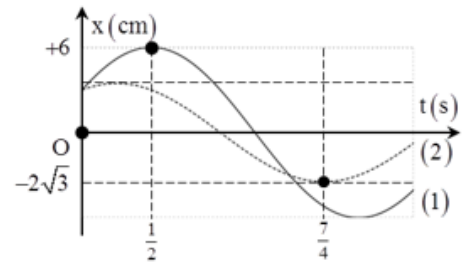
C.  $0,5\pi$  s.

D. 1 s.

**Đáp án D**

- Để xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì chất điểm phải dao động riêng với chu kỳ 1 s.

**Câu 923:** (THPT Nam Trực Nam Định) Cho hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, đồ thị li độ theo thời gian của hai chất điểm như hình vẽ. Tỉ số gia tốc của chất điểm 1 và chất điểm 2 tại thời điểm  $t = 1,6$  s bằng



- A. 1,72.                      B. 1,44.  
C. 1,96.                      D. 1,22.

**Đáp án D**

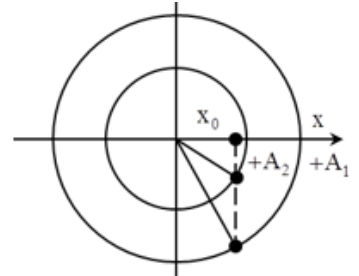
▪ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn.

▪ Ta có: 
$$\begin{cases} \frac{T}{2\pi} \arccos\left(\frac{x_0}{A_2}\right) + \frac{T}{2} = \frac{7}{4} \\ \frac{T}{2\pi} \arccos\left(\frac{x_0}{A_1}\right) = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{\arccos\left(\frac{x_0}{A_2}\right)}{2\arccos\left(\frac{x_0}{A_1}\right)} + \frac{\pi}{2\arccos\left(\frac{x_0}{A_1}\right)} = \frac{7}{4} \Rightarrow x_0 = 3 \text{ cm.}$$

$\Rightarrow T = 3 \text{ s.}$

▪ Phương trình dao động của hai chất điểm:

$$\begin{cases} x_1 = 6 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right) \\ x_2 = 2\sqrt{3} \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{6 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)}{2\sqrt{3} \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)} = 1,22$$



**Câu 924:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương có phương trình là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ ,  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Chất điểm có biên độ A cực tiểu khi

- A.  $\varphi_1 - \varphi_2 = k\pi$  với  $k \in \mathbb{Z}$                       B.  $\varphi_1 - \varphi_2 = 2k\pi$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .  
C.  $\varphi_1 - \varphi_2 = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .                      D.  $\varphi_1 - \varphi_2 = (2k + 1)\pi$  với  $k \in \mathbb{Z}$ .

**Đáp án D**

▪ Biên độ dao động tổng hợp là cực tiểu khi hai dao động này ngược pha  $\varphi_1 - \varphi_2 = (2k + 1)\pi$

**Câu 925:** (THPT Nam Trực Nam Định) Điều kiện để có hiện tượng cộng hưởng cơ là

- A. tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số dao động riêng.  
B. chu kì của dao động cưỡng bức bằng chu kì lực cưỡng bức.  
C. biên độ của dao động cưỡng bức bằng biên độ dao động riêng.  
D. tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số lực cưỡng bức.

**Đáp án A**

▪ Điều kiện để có hiện tượng cộng hưởng là tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Câu 926:** (THPT Nam Trực Nam Định) Trong phương trình dao động điều hòa  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  thì  $(\omega t + \varphi)$  gọi là

- A. pha ban đầu.                      B. góc mà vectơ quay quét được trong thời gian t.  
C. tần số góc.                      D. pha của dao động ở thời điểm t.

**Đáp án D**

▪ Trong phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  thì  $\omega t + \varphi$  là pha của dao động ở thời điểm t.

**Câu 927:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc đơn có chu kì dao động điều hoà là 1 s. Giữ nguyên vị trí con lắc và cắt bỏ đi  $\frac{3}{8}$  chiều dài của nó thì chu kì dao động mới của con lắc là

- A. 0,375 s.                      B. 1,63 s.                      C. 0,790 s.                      D. 0,61 s.

**Đáp án C**



▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow T' = T \sqrt{\frac{l'}{l}} = l \sqrt{\frac{5}{8}} = 0,79$ .

**Câu 928:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc đơn có khối lượng  $m$ , dao động điều hòa với li độ  $s$ , li độ góc là  $\alpha$ , tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Độ lớn lực kéo về là

- A.**  $P_t = mg|s|$ .      **B.**  $P_t = mg|\alpha|$ .      **C.**  $P_t = -mg\alpha$ .      **D.**  $P_t = -mgs$ .

**Đáp án B**

- Lực kéo về có độ lớn  $P = mg |\sin\alpha| \approx mg|\alpha|$ .

**Câu 929:** (THPT Nam Trực Nam Định) Vật nặng khối lượng  $m$  thực hiện dao động điều hòa với phương trình  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/3)$  cm thì cơ năng là  $W_1$ , khi thực hiện dao động điều hòa với phương trình  $x_2 = A_2 \cos(\omega t)$  cm thì cơ năng là  $W_2 = 25W_1$ . Khi vật thực hiện dao động tổng hợp của hai dao động trên thì cơ năng là  $W$ . Hệ thức đúng là

- A.**  $W = 31W_1$ .      **B.**  $W = 42W_1$ .      **C.**  $W = 26W_2$ .      **D.**  $W = 24W_1$ .

**Đáp án A**

- Ta có  $E_2 = 25E_1 \Rightarrow A_2 = 5A_1$  Chuẩn hóa  $A_1 = 1$ .  
▪ Khi dao động của vật là tổng hợp hai dao động thành phần. Ta có

$$E = \frac{A^2}{A_1} E = (1^2 + 5^2 + 2 \cdot 5 \cdot 1 \cdot \cos 60^\circ) E = 31E_1$$

**Câu 930:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A.** biên độ và gia tốc      **B.** li độ và tốc độ  
**C.** Biên độ và tốc độ      **D.** biên độ và năng lượng.

**Đáp án D**

- Vật dao động tắt dần có biên độ và năng lượng giảm dần theo thời gian.

**Câu 931:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa, mốc thế năng được chọn tại vị trí cân bằng của vật nhỏ. Khi gia tốc có độ lớn đang giảm thì đại lượng nào sau đây đang giảm?

- A.** Động năng.      **B.** Thế năng và cơ năng.  
**C.** Động năng và cơ năng.      **D.** Thế năng.

**Đáp án D**

- Khi gia tốc của vật có độ lớn giảm  $\Rightarrow$  vật đang đi chuyển về vị trí cân bằng  $\Rightarrow$  thế năng giảm.

**Câu 932:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ, không dẫn, chiều dài  $l$  và chất điểm có khối lượng  $m$ . Cho con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$ . Tần số góc của con lắc được tính bằng công thức

- A.**  $\sqrt{\frac{g}{l}}$       **B.**  $\sqrt{\frac{l}{g}}$       **C.**  $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$       **D.**  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

**Đáp án A**

- Tần số góc của con lắc  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Câu 933:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Lò xo giảm xóc của ô tô và xe máy có tác dụng

- A.** truyền dao động cưỡng bức.  
**B.** duy trì dao động tự do.  
**C.** giảm cường độ lực gây xóc và làm tắt dần dao động.

**D.** điều chỉnh để có hiện tượng cộng hưởng dao động.

**Đáp án C**

▪ Bộ giảm xóc có tác dụng giảm cường độ lực gây xóc và làm tắt dần dao động.

**Câu 934:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một vật nhỏ khối lượng  $m$  dao động điều hòa trên trục  $Ox$  theo phương trình  $x = A \cos \omega t$ . Thế năng của vật tại thời điểm  $t$  là

**A.**  $W_t = \frac{1}{2} m A \omega^2 \cos^2 \omega t$ .

**B.**  $W_t = m A^2 \omega^2 \sin^2 \omega t$ .

**C.**  $W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t$ .

**D.**  $W_t = 2 m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t$ .

**Đáp án A**

▪ Thế năng của vật tại thời điểm  $t$ :  $W_t = 0,5 m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t$ .

**Câu 935:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, ngược pha, có biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Biên độ dao động của vật bằng

**A.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**B.**  $A_1 + A_2$

**C.**  $(A_1 - A_2)^2$

**D.**  $|A_1 - A_2|$

**Đáp án D**

▪ Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2|$

**Câu 936:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Khi một chất điểm dao động điều hòa, chuyển động của chất điểm từ vị trí cân bằng ra vị trí biên là chuyển động

**A.** chậm dần.

**B.** nhanh dần đều.

**C.** nhanh dần.

**D.** chậm dần đều.

**Đáp án A**

▪ Chuyển động của vật dao động điều hòa từ vị trí cân bằng ra vị trí biên là chuyển động chậm dần.

**Câu 937:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 10 \sin(5\pi t - \frac{\pi}{6})$  ( $x$  đo bằng cm,  $t$  đo bằng s). Hãy chọn **Câu trả lời đúng:**

**A.** Quãng đường vật đi được trong nửa chu kỳ bằng 20 cm.

**B.** Tần số dao động bằng  $5\pi$  rad/s

**C.** Biểu thức vận tốc của vật theo thời gian là  $v = -50\pi \sin(5\pi t - \frac{\pi}{6})$

**D.** Pha ban đầu của dao động bằng  $(5\pi - \frac{\pi}{6})$  rad.

**Đáp án A**

▪ Quãng đường mà vật đi được trong nửa chu kỳ là  $S = 2A = 20$  cm.

**Câu 938:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài 56 cm dao động điều hòa tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Chu kỳ dao động của con lắc

**A.** 2 s

**B.** 2,5 s

**C.** 1 s

**D.** 1,5 s

**Đáp án D**

▪ Chu kỳ dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 1,5$  s.

**Câu 939:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số được gọi là hai dao động ngược pha nếu độ lệch pha của chúng bằng

**A.**  $\frac{\pi}{2} + k \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$

**B.**  $\frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

**C.**  $\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

**D.**  $\pi + k \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$

**Đáp án C**

- Hai dao động gọi là ngược pha khi  $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi = \pi + 2k\pi$ .

**Câu 940:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình là:  $x_1 = 4\cos 10\pi t$  (cm);  $x_2 = 3\cos(10\pi t - \pi/2)$  (cm). Dao động tổng hợp của vật có biên độ là

- A.** 5 cm.                      **B.** 3,5 cm.                      **C.** 1 cm.                      **D.** 7 cm.

**Đáp án A**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 5$  cm.

**Câu 941:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có vật nặng khối lượng  $m = 100$  g đang dao động điều hòa. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là 31,4 cm/s và gia tốc cực đại của vật là  $4 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo là

- A.** 16 N/m                      **B.** 6,25 N/m                      **C.** 160 N/m                      **D.** 625 N/m

**Đáp án A**

- Ta có:  $\begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A \\ v_{\max} = \omega A \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = 16 \text{ N/m}$ .

**Câu 942:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài  $l_1$  dao động điều hòa với chu kỳ  $T_1 = 1,5$  s. Một con lắc đơn khác có chiều dài  $l_2$  dao động điều hòa có chu kỳ là  $T_2 = 2$  s. Tại nơi đó, chu kỳ của con lắc đơn có chiều dài  $l = l_1 + l_2$  sẽ dao động điều hòa với chu kỳ là

- A.**  $T = 0,925$  s                      **B.**  $T = 3,5$  s                      **C.**  $T = 0,5$  s                      **D.**  $T = 2,5$  s

**Đáp án D**

- Ta có  $T \sim \sqrt{l} \xrightarrow{l=l_1+l_2} T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 2,5$  s.

**Câu 943:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc lò xo gồm một vật có khối lượng  $m = 100$  g, treo vào đầu một lò xo có độ cứng  $k = 100$  N/m. Kích thích dao động. Trong quá trình dao động, vật có vận tốc cực đại bằng  $20\pi$  cm/s, lấy  $\pi^2 = 10$ . Tốc độ của vật khi nó cách vị trí cân bằng 1 cm có giá trị gần nhất nào sau đây

- A.** 62,8 cm/s                      **B.** 50,25 m/s                      **C.** 54,8 cm/s                      **D.** 36 cm/s

**Đáp án C**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi \text{ rad/s} \Rightarrow A = 2$  cm.

- Tốc độ của vật  $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 10\pi\sqrt{3} \approx 54,4$  cm/s.

**Câu 944:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng  $k = 50$  N/m được giữ cố định đầu dưới còn đầu trên gắn với vật nặng  $m = 100$ g. Nâng vật  $m$  để lò xo dãn 2,0cm rồi buông nhẹ, hệ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời gian lò dãn trong một chu kỳ là

- A.** 70,2ms.                      **B.** 93,7 ms.                      **C.** 187 ms.                      **D.** 46,9 ms.

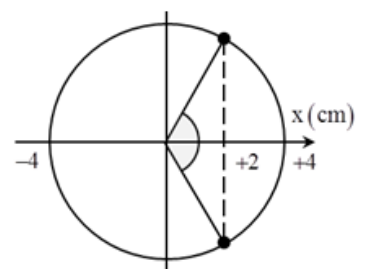
**Đáp án B**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2$  cm.

- Nâng vật để lò xo giãn 2 cm rồi thả nhẹ  $\Rightarrow$  vật dao động với biên độ  $A = 4$  cm.

- Lò xo bị giãn khi vật đi từ vị trí lò xo không biến dạng đến vị trí biên trên.

- Từ hình vẽ ta có  $\Delta t = \frac{T}{3} = 0,97$  ms.



**Câu 945:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ  $T = 2,4$  s khi ở trên mặt đất. Biết rằng khối lượng Trái Đất lớn hơn khối lượng Mặt trăng 81 lần, và bán kính Trái đất lớn hơn bán kính mặt trăng 3,7 lần. Xem ảnh hưởng của nhiệt độ không đáng kể. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc khi đưa lên mặt trăng là

- A.** 5,8 s                      **B.** 4,2 s                      **C.** 8,5 s                      **D.** 9,8 s

**Đáp án A**

- Ta có  $\frac{g_{TD}}{g_{MT}} = \frac{M_{TD}}{M_{MT}} \left( \frac{R_{MT}}{R_{TD}} \right)^2 \approx 6$
- Mặc khác  $T_{MT} = T_{TD} \sqrt{\frac{g_{TD}}{g_{MT}}} = 5,8$  s.

**Câu 946:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động chậm dần theo chiều âm đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc của con lắc bằng

- A.**  $\frac{\alpha_0}{3}$ .                      **B.**  $-\frac{\alpha_0}{3}$ .                      **C.**  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .                      **D.**  $-\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .

**Đáp án D**

- Vị trí động năng bằng thế năng  $\alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .
- Chuyển động chậm dần theo chiều âm  $\Rightarrow$  từ vị trí cân bằng đến biên âm  $\Rightarrow \alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .

**Câu 947:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một lò xo có khối lượng không đáng kể, đầu trên cố định, đầu dưới treo quả nặng có khối lượng 80g. Vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số 4,5 Hz. Trong quá trình dao động độ dài ngắn nhất của lò xo là 40 cm và dài nhất là 56 cm. Lấy  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>. Chiều dài tự nhiên của lò xo có giá trị gần nhất nào sau đây?

- A.** 46,8 cm                      **B.** 46 cm                      **C.** 45 cm                      **D.** 48 cm

**Đáp án A**

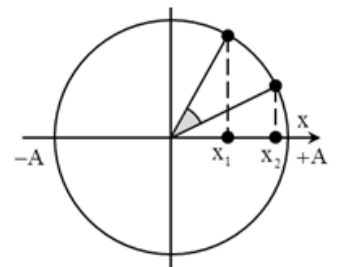
- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \Rightarrow \Delta l_0 = 1,22$  cm.
- Biên độ dao động của vật  $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = 8$  cm.
- Chiều dài tự nhiên của lò xo  $l_0 = l_{\max} - A - \Delta l_0 = 46,78$  cm.

**Câu 948:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kỳ 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng 1/3 lần thế năng là

- A.** 21,96 cm/s.                      **B.** 26,12 cm/s.                      **C.** 7,32 cm/s.                      **D.** 14,64 cm/s.

**Đáp án A**

- Ta có:  $\begin{cases} E_d = 3E_t \\ E_d = \frac{E_t}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \pm \frac{A}{2} \\ x_2 = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A \end{cases}$
- Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn.
- Ta có:  $v_{tb} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}\right)A}{\frac{T}{6} - \frac{T}{12}} = 21,96$  cm/s.



**Câu 949:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Trên mặt phẳng ngang có con lắc lò xo gồm vật khối lượng  $m = 250$ g gắn với một lò xo có độ cứng  $k = 10$  N/m. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là  $\mu = 0,3$ . Từ vị trí lò xo

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

không biến dạng người ta truyền cho vật vận tốc có độ lớn  $v = 1 \text{ m/s}$  và hướng về phía lò xo bị nén. Tìm độ nén cực đại của lò xo. Lấy  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ .

**A.** 15cm.

**B.** 5cm.

**C.** 10cm.

**D.** 2,5 cm.

### Đáp án C

• Động năng ban đầu của lò xo bằng tổng cộng của lực ma sát và thế năng của lò xo tại vị trí bị nén cực đại.  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \mu mg\Delta l_{\max} + \frac{1}{2}k\Delta l_{\max}^2 \Leftrightarrow 5\Delta l_{\max}^2 + 0,75\Delta l_{\max} - 0,125 = 0 \Rightarrow \Delta l_{\max} = 10 \text{ cm}$ .

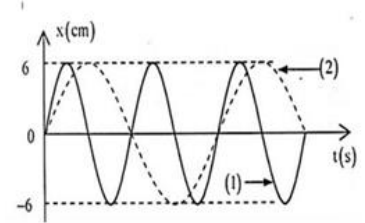
**Câu 950:** (THPT Đồng Đậu Vĩnh Phúc lần 1) Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là  $3\pi \text{ (cm/s)}$ . Không kể thời điểm  $t = 0$ , thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là

**A.** 5,25 s.

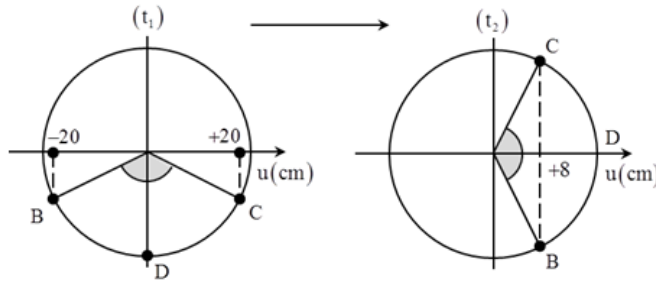
**B.** 4,33 s.

**C.** 4,67 s.

**D.** 5,0 s.



### Đáp án A



• Dựa vào hình vẽ ta có:  $\sin\frac{\Delta\varphi}{2} = \frac{20}{A}$  và  $\cos\frac{\Delta\varphi}{2} = \frac{8}{A}$ .

• Mặc khác  $\sin^2\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right) = 1 \Rightarrow A = \sqrt{20^2 + 8^2} = 4\sqrt{29} \text{ mm}$ .

• Tại thời điểm  $t_1$  điểm D đang ở biên dương, thời điểm  $t_2$  ứng với góc quét  $\alpha = \omega t = \frac{2\pi}{5} \text{ rad}$ .

• Vậy li độ của điểm D khi đó sẽ là:  $u_D = A \sin(\alpha) = 6,6 \text{ mm}$ .

• Tốc độ dao động của D:  $v = \omega\sqrt{A^2 - u_D^2} = 64,41 \text{ mm/s}$ .

**Câu 951:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Một con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình  $\alpha = \alpha_0 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ rad}$  tại nơi có  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài dây treo con lắc là

**A.** 100cm.

**B.** 25cm.

**C.** 50cm.

**D.** 40cm.

### Đáp án B

• Ta có  $\omega^2 = \frac{g}{l} \Rightarrow l = \frac{g}{\omega^2} = 25 \text{ cm}$ .

**Câu 952:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Trong dao động cưỡng bức, đồ thị cộng hưởng càng nhọn khi

**A.** tần số dao động riêng càng nhỏ.

**B.** tần số dao động riêng càng lớn.

**C.** lực cản của môi trường càng lớn.

**D.** lực cản của môi trường càng nhỏ.

### Đáp án D

• Trong dao động cưỡng bức, đồ thị cộng hưởng càng nhọn khi lực cản môi trường càng nhỏ.

**Câu 953:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với phương trình của hai dao động thành phần là  $x_1 = 5\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ ;  $x_2 = 10\cos(2\pi t - \frac{5\pi}{6}) \text{ cm}$ . Tần số của dao động tổng hợp là

A. 4 Hz.

B. 2 Hz.

C. 0,5 Hz.

D. 1 Hz.

**Đáp án D**

- Sóng tổng hợp có tần số bằng tần số của sóng thành phần  $f = 1$  Hz.

**Câu 954:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Chọn phát biểu **sai** về vật dao động điều hòa?

A. Chu kì là khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động lặp lại.

B. Chu kì là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động.

C. Chu kì là đại lượng nghịch đảo của tần số.

D. Chu kì là khoảng thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ biên nọ đến biên kia.

**Đáp án D**

- Khoảng thời gian ngắn nhất để vật chuyển động giữa hai biên là nửa chu kì  $\Rightarrow$  D sai.

**Câu 955:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là  $119 \pm 1$  cm, chu kì dao động nhỏ của nó là  $2,20 \pm 0,01$  s. Lấy  $\pi^2 = 9,87$  và bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Gia tốc trọng trường đo được tại nơi làm thí nghiệm là

A.  $g = 9,8 \pm 0,2$  m/s<sup>2</sup>.

B.  $g = 9,7 \pm 0,1$  m/s<sup>2</sup>.

C.  $g = 9,7 \pm 0,2$  m/s<sup>2</sup>.

D.  $g = 9,8 \pm 0,1$  m/s<sup>2</sup>.

**Đáp án C**

- Ta có  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l \Rightarrow \bar{g} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \bar{l} = 9,706$  m/s<sup>2</sup>.

$\Rightarrow$  Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta g = \bar{g} \left( \frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta l}{\bar{l}} \right) = 0,207$  m/s<sup>2</sup>.

$\Rightarrow$  Viết kết quả:  $g = 9,7 \pm 0,2$  m/s<sup>2</sup>.

**Câu 956:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x_1 = 8\cos(5\pi - \frac{\pi}{6})$  cm. Khoảng thời gian mà vận tốc và gia tốc của vật cùng nhận giá trị dương trong một chu kì là

A. 0,25s.

B. 0,15s.

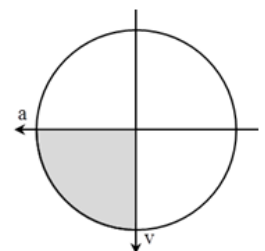
C. 0,1s.

D. 0,2s.

**Đáp án C**

- Chu kì của dao động  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4$  s.

$\Rightarrow$  Biểu diễn trên đường tròn, ta thấy khoảng thời gian mà gia tốc và vận tốc cùng nhận giá trị dương trong một chu kì là  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,1$  s.



**Câu 957:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Con lắc lò xo nằm ngang với lò xo có độ cứng  $k = 12,5$  N/m, vật nặng khối lượng  $m = 50$  g. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là  $\mu$ . Đưa vật đến vị trí lò xo nén 10 cm rồi buông nhẹ. Sau 4/15 s kể từ lúc vật bắt đầu dao động, vật qua vị trí lò xo giãn 4,5 cm lần thứ hai. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Hệ số ma sát  $\mu$  là

A. 0,25.

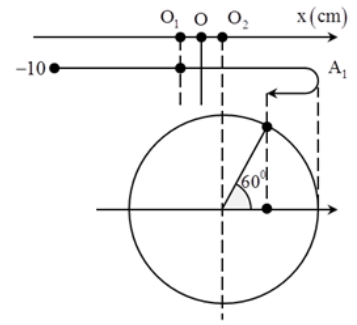
B. 0,2.

C. 0,15.

D. 0,1.

**Đáp án A**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s}$ .
- Dưới tác dụng của lực cản, tại các vị trí cân bằng tạm  $O_1, O_2$  lò xo biến dạng một đoạn  $\Delta l_0 = \frac{\mu mg}{k}$ .
- Ta để ý rằng khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{4}{15}T = \frac{T}{2} + \frac{T}{6}$ .  
 $\Rightarrow$  Sau khoảng thời gian  $0,5T$  vật đến vị trí biên  $A_1$  (nhận  $O_1$  là vị trí cân bằng tạm). Tiếp sau khoảng thời gian  $\frac{T}{6}$  vật đến vị trí  $x = \frac{A_2}{2}$  (nhận  $O_2$  là vị trí cân bằng tạm) với  $A_2 = 10 - 3\Delta l_0$  và  $x_2 = 4,5 - \Delta l_0$ .  
 $\Rightarrow$  Từ các kết quả trên, ta có  $4,5 - \Delta l_0 = \frac{10 - 3\Delta l_0}{2} \Rightarrow \Delta l_0 = 1 \text{ cm}$ .  
 $\Rightarrow$  Hệ số ma sát  $\mu = \frac{k\Delta l_0}{mg} = 0,25$ .

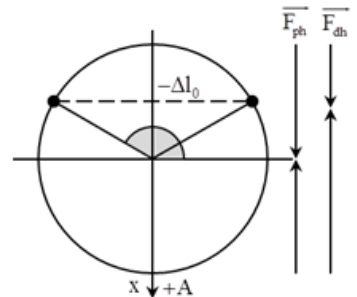


**Câu 958:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Một con lắc lò xo thẳng đứng đang dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Trong một chu kỳ, thời gian lực kéo về cùng chiều với lực đàn hồi tác dụng lên vật là  $5T/6$ . Biết dao động được kích thích bằng cách kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng một đoạn rồi buông nhẹ. Tính từ khi vật bắt đầu dao động thì khoảng thời gian từ khi lực kéo về đổi chiều lần thứ 2017 đến khi lực đàn hồi đổi chiều lần thứ 2018 là  $1/6 \text{ s}$ . Lấy  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ của vật khi qua vị trí lò xo không biến dạng gần giá trị nào nhất trong các giá trị sau?

- A.** 109 cm/s.      **B.** 108 cm/s.      **C.** 110 cm/s.      **D.** 111 cm/s.

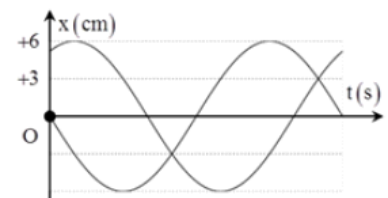
**Đáp án A**

- Trong quá trình dao động, lực đàn hồi luôn hướng về vị trí lò xo không biến dạng ( $x = -\Delta l_0$ ), lực phục hồi hướng về vị trí cân bằng.
- Trong một chu kỳ hai lực này cùng chiều nhau là  $\frac{5T}{6} \Rightarrow A = 2\Delta l_0$ .
- Khoảng thời gian từ thời điểm lực phục hồi đổi chiều lần thứ 2017 đến khi lực đàn hồi đổi chiều lần thứ 2018 tương ứng  $\Delta t = \frac{5}{12}T = \frac{1}{6} \text{ s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s}$   
 $\Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$  và  $\Delta l_0 = 4 \text{ cm}$ .



- Khi vật ở vị trí lò xo không biến dạng  $|x| = \Delta l_0 = \frac{A}{2} \Rightarrow |v| = \frac{\sqrt{3}}{2}\omega A = 20\sqrt{3}\pi \text{ cm/s} \approx 109 \text{ cm/s}$ .

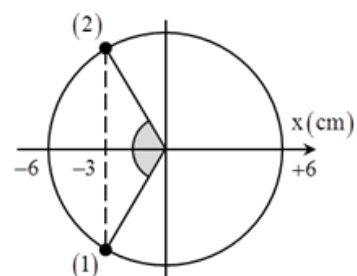
**Câu 959:** (THPT Vĩnh Xuân Yên Bái) Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ theo thời gian của hai dao động thành phần. Biên độ của dao động tổng hợp là



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

**Đáp án D**

- Xét tại dao động của hai đồ thị, dao động 1 đi qua vị trí  $x = -\frac{A}{2} = -3 \text{ cm}$  theo chiều dương, dao động 2 cũng đi qua vị trí này theo chiều âm  $\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$   
 $\Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi} = 6 \text{ cm}$ .



**Câu 960:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình  $x_1 = A\cos(\omega t + \pi/3)$  và  $x_2 = A\cos(\omega t - 2\pi/3)$  là hai dao động:



- A.** cùng pha.      **B.** lệch pha  $0,5\pi$ .      **C.** ngược pha.      **D.** lệch pha  $\pi/3$ .

**Đáp án C**

- Hai dao động ngược pha nhau.

**Câu 961:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Biểu thức li độ của một vật dao động điều hòa có dạng:  $x = A\cos(2\omega t + \varphi)$ .

Vận tốc của vật đó có giá trị cực đại là:

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

**Đáp án D**

- Vận tốc cực đại  $v_{\max} = 2A\omega$ .

**Câu 962:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Khi gia tốc của một chất điểm dao động điều hòa cực đại thì:

- A.** Li độ của nó đạt cực tiểu.      **B.** Thế năng của nó bằng không.  
**C.** Li độ của nó bằng không.      **D.** Vận tốc của nó đạt cực đại.

**Đáp án A**

- Một chất điểm dao động điều hòa khi gia tốc cực đại thì li độ cực tiểu.

**Câu 963:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động cùng phương, cùng tần số, ngược pha, với biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Biên độ dao động tổng hợp của vật là:

- A.**  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$       **B.**  $A = |A_1 - A_2|$       **C.**  $A = A_1 + A_2$       **D.**  $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$

**Đáp án B**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2|$

**Câu 964:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Biết quãng đường chất điểm đi được trong một chu kỳ là 16 cm. Biên độ dao động của chất điểm là:

- A.** 4 cm.      **B.** 32 cm.      **C.** 16 cm.      **D.** 8 cm.

**Đáp án A**

- Quãng đường chất điểm đi được trong một chu kỳ  $S = 4A \Rightarrow A = 4$  cm.

**Câu 965:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Chọn phát biểu đúng: Biên độ dao động của con lắc lò xo không ảnh hưởng đến:

- A.** Động năng cực đại.      **B.** Gia tốc cực đại.      **C.** Tần số dao động.      **D.** Vận tốc cực đại.

**Đáp án C**

- Biên độ dao động của con lắc không ảnh hưởng đến tần số.

**Câu 966:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T. Gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng. Vận tốc của vật bằng 0 lần đầu tiên ở thời điểm:

- A.**  $0,5T$ .      **B.**  $0,25T$ .      **C.**  $0,1T$ .      **D.**  $0,125T$ .

**Đáp án B**

- Vận tốc của vật bằng 0 tại biên  $\Rightarrow$  khoảng thời gian vật đi từ vị trí cân bằng đến biên là  $\Delta t = 0,25 T$ .

**Câu 967:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Trong dao động điều hòa, khi li độ bằng nửa biên độ thì tỉ lệ động năng so với thế năng là:

- A.** 2 : 1.      **B.** 3 : 1.      **C.** 4 : 1.      **D.** 1 : 1.

**Đáp án B**

- Tỉ số giữa động năng và thế năng  $\frac{E_d}{E_t} = \frac{E - E_t}{E_t} = \frac{A^2 - x^2}{x^2} = 3$ .

**Câu 968:** (THPT Trần Hưng Đạo Hà Nội) Một chất điểm đang dao động điều hòa với biên độ A theo phương nằm ngang, khi vừa đi qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S thì động năng của chất điểm là 91 mJ. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng còn 64 mJ. Nếu đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng của chất điểm còn bao nhiêu? Biết  $A > 3S$

- A.** 33 mJ.                      **B.** 42 mJ.                      **C.** 10 mJ.                      **D.** 19 mJ.

**Đáp án D**

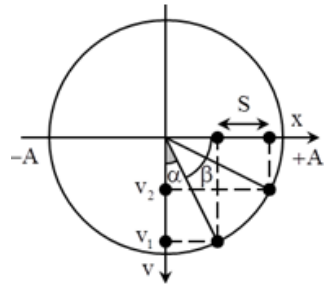
- Vì  $\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$  nên ta luôn có  $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta = 1$

- Từ hình vẽ ta có  $\begin{cases} \cos \alpha_1 = \frac{S}{A} \\ v_1 = \omega A \cos \beta_1 = \omega A \sqrt{1 - \cos^2 \alpha_1} \end{cases} \Rightarrow E_{d1} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \left(1 - \frac{S^2}{A^2}\right)$

- Tương tự như vậy cho hai trường hợp còn lại

$$\begin{cases} E_{d2} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \left(1 - 4 \frac{S^2}{A^2}\right) \\ E_{d2} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \left(1 - 9 \frac{S^2}{A^2}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{E_{d1}}{E_{d2}} = \frac{1 - \frac{S^2}{A^2}}{1 - 4 \frac{S^2}{A^2}} = \frac{91}{64} \Rightarrow \frac{S^2}{A^2} = 0,09$$

$$\Rightarrow \frac{E_{d1}}{E_{d2}} = \frac{1 - \frac{S^2}{A^2}}{1 - 9 \frac{S^2}{A^2}} = \frac{91}{19} \Rightarrow E_{d2} = 19 \text{ mJ.}$$



**Câu 969:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Trong dao động điều hòa, độ lớn gia tốc của vật

- A.** giảm khi tốc độ của vật tăng  
**B.** tăng hay giảm phụ thuộc vào vận tốc ban đầu của vật lớn hay nhỏ.  
**C.** không thay đổi.  
**D.** tăng khi vận tốc của vật tăng.

**Đáp án A**

- Gia tốc có độ lớn giảm khi vật chuyển động từ vị trí biên về vị trí cân bằng  $\Rightarrow$  quá trình này tốc độ tăng.

**Câu 970:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương với phương trình  $x_1 = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm;  $x_2 = 2\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm. Dao động tổng hợp của hai vật là

- A.**  $x = 3,5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm                      **B.**  $x = -7\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm  
**C.**  $x = 3\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm                      **D.**  $x = 7\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm

**Đáp án D**

- Dao động tổng hợp của vật  $x = x_1 + x_2 = 7\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm.

**Câu 971:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Một vật có khối lượng m được coi là chất điểm đang dao động điều hòa với tần số góc là  $\omega$  dọc theo trục Ox. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Khi chất điểm có li độ x thì thế năng của vật là

- A.**  $m\omega^2 x^2$ .                      **B.**  $\frac{m\omega^2 x^2}{2}$ .                      **C.**  $m^2\omega x$ .  $m^2\omega x$                       **D.**  $\frac{x\omega^2 m^2}{2}$ .

**Đáp án B**

- Thế năng của chất điểm ở li độ x:  $E_t = 0,5m\omega^2 x^2$ .

**Câu 972:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kì dao động riêng của con lắc này là

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

**Đáp án A**

- Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ .

**Câu 973:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, ngược pha nhau có biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Dao động tổng hợp của hai động này có biên độ là

- A.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$       **B.**  $|A_1 - A_2|$       **C.**  $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$       **D.**  $A_1 + A_2$

**Đáp án B**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2|$ .

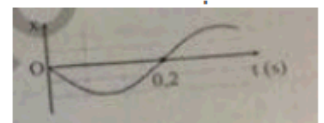
**Câu 974:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$  và vật nhỏ có khối lượng  $m$ . Tác dụng lên vật ngoại lực  $F = 20\cos 10\pi t \text{ (N)}$  (t tính bằng s) dọc theo trục lò xo thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giá trị của  $m$  là

- A.**  $0,4 \text{ kg}$ .      **B.**  $1 \text{ kg}$ .      **C.**  $250 \text{ g}$ .      **D.**  $100 \text{ g}$ .

**Đáp án D**

- Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi  $\omega = \omega_0 \Leftrightarrow 10\pi = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = 100 \text{ g}$ .

**Câu 975:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Một vật dao động điều hòa trên trục  $Ox$ . Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  $x$  vào thời gian  $t$ . Tần số của dao động là



- A.**  $5/\pi \text{ Hz}$ .      **B.**  $2 \text{ Hz}$ .      **C.**  $2,5 \text{ Hz}$ .      **D.**  $2,5/\pi \text{ Hz}$ .

**Đáp án C**

- Chu kì của dao động  $T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow f = 2,5 \text{ Hz}$ .

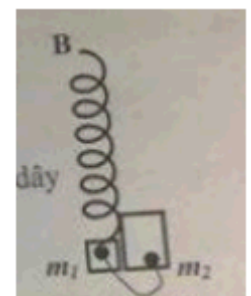
**Câu 976:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng khối lượng dao động điều hòa. Gọi  $\ell_1, s_{01}, a_1$  và  $\ell_2, s_{02}, a_2$  lần lượt là chiều dài, biên độ, gia tốc dao động điều hòa cực đại theo phương tiếp tuyến của con lắc đơn thứ nhất và con lắc đơn thứ hai. Biết  $3\ell_2 = 2\ell_1, 2.s_{02} = 3s_{01}$ . Tỉ số  $\frac{a_2}{a_1}$  bằng

- A.**  $9/4$ .      **B.**  $2/3$ .      **C.**  $4/9$ .      **D.**  $3/2$ .

**Đáp án A**

- Ta có  $a_{\max} = g\sin\alpha_0 \approx g\alpha_0 \Rightarrow \frac{a_{2\max}}{a_{1\max}} = \frac{\alpha_{02}}{\alpha_{01}} = \frac{s_{02}\ell_1}{s_{01}\ell_2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$ .

**Câu 977:** (THPT Quảng Xương 1 Thanh Hóa lần 1) Cho cơ hệ như hình vẽ, vật  $m_1, m_2$  nối với nhau nhờ sợi dây nhẹ, không giãn có chiều dài  $\ell$ , ban đầu lò xo không biến dạng, đầu B của lò xo để tự do. Biết  $k = 100 \text{ N/m}$ ,  $m_1 = 400 \text{ g}$ ,  $m_2 = 600 \text{ g}$ , lấy  $g = 10 = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Bỏ qua mọi ma sát. Ban đầu ( $t = 0$ ) giữ cho  $m_1$  và  $m_2$  nằm trên mặt phẳng nằm ngang và sau đó thả cho hệ rơi tự do, khi hệ vật rơi đạt được tốc độ  $v_0 = 20\pi \text{ (cm/s)}$  thì giữ cố định điểm B và ngay sau đó vật  $m_1$  đi thêm được một đoạn  $4 \text{ cm}$  thì sợi dây nối giữa hai vật căng. Thời điểm đầu tiên chiều dài của lò xo cực đại là



- A.**  $0,337 \text{ s}$ .      **B.**  $0,314 \text{ s}$ .      **C.**  $0,628 \text{ s}$ .      **D.**  $0,323 \text{ s}$ .

**Đáp án D**

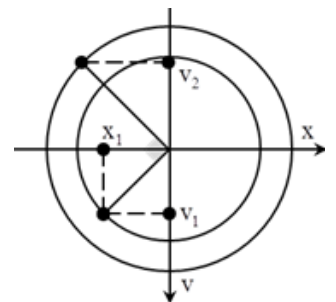
- Thời gian kể từ lúc hệ rơi tự do đến khi giữ cố định điểm B:  $t_0 = \frac{v}{g} = 0,063 \text{ s}$ .
- Sau khi giữ cố định đầu B,  $m_1$  sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của  $m_1$ , tại vị trí này lò xo giãn  $\Delta l_1 = \frac{m_1 g}{k} = 4 \text{ cm}$ , với tần số góc  $\omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = 5\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s}$ .
- Biên độ dao động của vật  $A_1 = \sqrt{\Delta l_1^2 + \left(\frac{v}{\omega_1}\right)^2} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$ .
- $\Rightarrow$  Sau khi đi được quãng đường 4 cm,  $m_1$  đến vị trí cân bằng  $\Rightarrow t_1 = 0,125T = 0,05 \text{ s}$  và tốc độ của vật  $m_1$  lúc này là  $v_{1\max} = \omega_1 A_1 = 20\sqrt{2}\pi \text{ cm/s}$ .
- Tương ứng với khoảng thời gian đó, tốc độ của vật  $m_2$  là  $v_2 = v + gt_1 = 113 \text{ cm/s}$ .
- $\Rightarrow$  Sau khi dây căng, hai vật  $m_1$  và  $m_2$  được xem như một vật dao động với vận tốc ngay khi dây căng là  $v_0 = \frac{m_1 v_{1\max} + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = 103,242 \text{ m/s}$ .
- Vị trí cân bằng mới nằm dưới vị trí cân bằng cũ một đoạn  $\Delta l_2 = \frac{m_2 g}{k} = 6 \text{ cm}$ , tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 10 \text{ rad/s} \Rightarrow T_2 = 0,2\pi \text{ s}$ .
- $\Rightarrow$  Biên độ của dao động  $A_2 = \sqrt{\Delta l_2^2 + \left(\frac{v_0}{\omega_2}\right)^2} = 11,941 \text{ cm}$ .
- Chiều dài của lò xo cực đại khi hai vật đến vị trí biên dương  $\Rightarrow$  khoảng thời gian tương ứng  $t_2 = T \frac{180 - \arccos\left(\frac{\Delta l_2}{A_2}\right)}{360} = 0,210 \text{ s}$ .  $\Rightarrow \Delta t = t_1 + t_2 + t_3 = 0,323 \text{ s}$ .

**Câu 978:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Hai chất điểm M và N dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song và coi như ở sát với nhau và coi như cùng gốc tọa độ O. Phương trình dao động của chúng lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ . Biết rằng  $\frac{x_1^2}{36} + \frac{x_2^2}{64} = 1$ . Tại thời điểm t nào đó, chất điểm M có li độ cm và vận tốc  $x_1 = -3\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . Khi đó vận tốc tương đối giữa hai chất điểm có độ lớn bằng:

- A.**  $v_2 = 20\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .      **B.**  $v_2 = 53,7 \text{ cm/s}$ .      **C.**  $v_2 = 233,4 \text{ cm/s}$ .      **D.**  $v_2 = 140\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .

**Đáp án D**

- Hai dao động vuông pha  $\frac{x_1^2}{A_1^2} + \frac{x_2^2}{A_2^2} = 1$ , so sánh với  $\frac{x_1^2}{36} + \frac{x_2^2}{64} = 1 \Rightarrow \begin{cases} A_1 = 6 \\ A_2 = 8 \end{cases} \text{ cm}$ .
- Tại thời điểm t, dao động thứ nhất có li độ  $x_1$  và vận tốc  $v_1$ , dao động thứ hai chậm pha hơn dao động thứ nhất một góc  $0,5\pi$ . Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn.
- Từ hình vẽ ta thấy rằng  $v_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2} \omega A_2 = -\frac{4}{3} v_1 = -80\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .
- Vận tốc tương đối giữa hai dao động  $v_{td} = v_1 - v_2 = 140\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .



**Câu 979:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Vật có khối lượng  $m = 160 \text{ g}$  được gắn vào phía trên lò xo có độ cứng  $k = 64 \text{ N/m}$  đặt thẳng đứng, đầu dưới của lò xo cố định. Giả sử vật dao động điều hòa dọc theo phương thẳng đứng dọc theo trục lò xo ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Từ vị trí cân bằng, ấn vật xuống theo phương thẳng đứng một đoạn 2,5 cm và buông nhẹ. Lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất tác dụng lên giá đỡ là:

A. 1,760 N; 1,44 N.

B. 3,2 N; 1,6 N.

C. 3,2N; 0N.

D. 1,6N; 0N.

**Đáp án C**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm}$ .
- Từ vị trí cân bằng, ấn vật xuống dưới 2,5 cm rồi buông nhẹ  $\Rightarrow$  vật sẽ dao động với biên độ  $A = 2,5 \text{ cm}$ .
- Lực đàn hồi lớn nhất tác dụng lên giá đỡ khi vật ở biên dưới  $F_{\max} = k(\Delta l_0 + A) = 3,2 \text{ N}$ .
- Lực đàn hồi nhỏ nhất tác dụng lên giá đỡ khi vật ở vị trí biên trên, tại vị trí này lò xo không biến dạng  $\Rightarrow F_{\min} = 0$ .

**Câu 980:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một con lắc đơn dao động với chu kỳ  $T_0$  trong chân không. Tại nơi đó, đưa con lắc ra ngoài không khí ở cùng nhiệt độ thì chu kỳ của con lắc là  $T$ . Biết  $T$  khác  $T_0$  chỉ do lực đẩy Acimet của không khí. Gọi tỷ số khối lượng riêng của không khí và khối lượng riêng của chất làm vật nặng là  $\varepsilon$ . Mối liên hệ giữa  $T$  và  $T_0$  là:

A.  $T = \frac{T_0}{\sqrt{1+\varepsilon}}$ .

B.  $T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ .

C.  $T_0 = \frac{T}{\sqrt{1+\varepsilon}}$ .

D.  $T_0 = \frac{T}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ .

**Đáp án B**

- Ta có  $\begin{cases} T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{g-a}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{a}{g}}}$ .
- Với  $a = \frac{F}{m} = \frac{\rho_{kk} V g}{\rho_v V} = \varepsilon g \Rightarrow T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ .

**Câu 981:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hòa dọc theo một đường thẳng. Một điểm M nằm cố định trên đường thẳng đó, phía ngoài khoảng chuyển động của vật. Tại thời điểm  $t$  thì vật xa M nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là  $\Delta t$  vật gần M nhất. Độ lớn vận tốc của vật bằng nửa tốc độ cực đại vào thời điểm gần nhất là:

A.  $t + \frac{\Delta t}{6}$ .

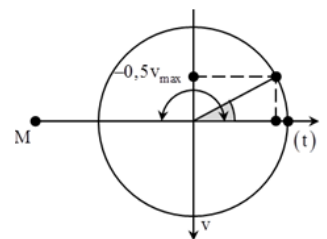
B.  $t + \frac{2\Delta t}{3}$ .

C.  $t + \frac{\Delta t}{4}$ .

D.  $t + \frac{\Delta t}{3}$ .

**Đáp án A**

- Tại thời điểm  $t$  vật ở xa M nhất tương ứng với vật đang ở biên dương.
  - Sau  $\Delta t$  nhỏ nhất vật lại gần M nhất tương ứng với vị trí biên âm  $\Rightarrow \Delta t = 0,5T$ .
  - Vị trí vận tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn cực đại ứng với vị trí M trên hình vẽ.
- Ta dễ dàng xác định được  $t' = t + \frac{\Delta t}{6}$ .



**Câu 982:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Con lắc đơn có quả cầu tích điện âm dao động điều hòa trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường có phương thẳng đứng, độ lớn lực điện bằng một nửa trọng lực. Khi lực điện hướng lên thì chu kỳ dao động của con lắc là  $T_1$ . Khi lực điện hướng xuống dưới thì chu kỳ dao động của con lắc là:

A.  $T_2 = \frac{T_1}{\sqrt{3}}$ .

B.  $T_2 = \frac{T_1}{\sqrt{2}}$ .

C.  $T_2 = T_1\sqrt{3}$ .

D.  $T_2 = T_1 + \sqrt{3}$ .

**Đáp án A**

- Khi lực điện hướng xuống  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}} = \frac{2\pi}{\sqrt{1,5}} \sqrt{\frac{l}{g}}$

▪ Khi lực điện hướng lên  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} = \frac{2\pi}{\sqrt{0,5}} \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{\sqrt{3}}$ .

**Câu 983:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hòa với tần số  $f$  biên độ  $A$ . Thời gian vật đi được quãng đường có độ dài bằng  $2A$  là:

**A.**  $\frac{1}{3f}$

**B.**  $\frac{1}{4f}$

**C.**  $\frac{1}{12f}$

**D.**  $\frac{1}{2f}$

**Đáp án D**

▪ Thời gian vật đi được quãng đường  $2A$  là  $\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f}$ .

**Câu 984:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , gốc  $O$  là vị trí cân bằng. Trong khoảng thời gian  $2s$ , chất điểm thực hiện được 5 dao động toàn phần và trong  $1s$  chất điểm đi được quãng đường  $40cm$ . Tại thời điểm ban đầu vật có li độ  $-2\sqrt{3} cm$  và đang chuyển động chậm dần. Phương trình dao động của vật là:

**A.**  $x = 4\sqrt{3}\cos(2,5\pi t - \frac{\pi}{6}) cm$ .

**B.**  $x = 4\cos(5\pi t + \frac{5\pi}{6}) cm$ .

**C.**  $x = 4\cos(5\pi t - \frac{\pi}{6}) cm$ .

**D.**  $x = 4\sqrt{3}\cos(2,5\pi t + \frac{\pi}{2}) cm$ .

**Đáp án B**

▪ Chu kì dao động  $T = \frac{\Delta t}{N} = 0,4 \Rightarrow \omega = 5\pi rad/s$ .

▪ Quãng đường vật đi được trong  $\Delta t = 1 = 2,5T$  là  $S = 10A \Rightarrow A = 4 cm$ .

▪ Ban đầu chất điểm đi qua vị trí  $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}A = -2\sqrt{3}$  và đang chuyển động theo chiều âm (chậm dần)  $\varphi_0 = \frac{5\pi}{6}$ .

▪ Vậy  $x = 4\cos(5\pi t + \frac{5\pi}{6}) cm$ .

**Câu 985:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Phát biểu nào sau đây là **sai**: Cơ năng của dao động điều hòa bằng

**A.** thế năng của vật ở vị trí biên.

**B.** tổng động năng và thế năng ở thời điểm bất kỳ.

**C.** động năng vào thời điểm ban đầu.

**D.** động năng của vật khi nó qua vị trí cân bằng.

**Đáp án C**

▪ Cơ năng của vật bằng động năng khi vật đi qua vị trí cân bằng  $\Rightarrow C$  sai

**Câu 986:** (THPT Hàn Thuyên Bắc Ninh lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  gắn với vật nhỏ khối lượng  $400g$ . Kéo vật lệch ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $8 cm$  dọc theo trục lò xo rồi thả nhẹ, vật dao động điều hòa với chu kỳ  $1s$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Năng lượng dao động của con lắc bằng:

**A.**  $51,2mJ$ .

**B.**  $10,24J$ .

**C.**  $102,4mJ$ .

**D.**  $5,12J$ .

**Đáp án A**

▪ Năng lượng dao động  $E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A^2 = 51,2 mJ$ .

**Câu 987:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động điều hòa:

**A.** Là chuyển động có phương trình li độ mô tả bởi hàm sin hoặc cosin theo thời gian.

**B.** Là chuyển động của một vật dưới tác dụng của một lực không đổi.

**C.** Là chuyển động của một vật dưới tác dụng của ngoại lực bằng không.

**D.** Là chuyển động mà trạng thái của vật lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.

**Đáp án A**

- Dao động điều hòa là chuyển động có phương trình được mô tả bởi hàm sin hoặc cosin theo thời gian.

**Câu 988:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Đối với dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là:

- A.** tần số dao động.      **B.** chu kỳ dao động.      **C.** pha ban đầu.      **D.** tần số góc.

**Đáp án B**

Đối với vật dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là chu kỳ dao động.

**Câu 989:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Độ lớn cực đại của lực kéo về tác dụng lên con lắc là :

- A.**  $kA$ .      **B.**  $k^2A$ .      **C.**  $\frac{k}{A}$       **D.**  $kA^2$ .

**Đáp án A**

- Độ lớn cực đại của lực kéo về  $F_{\max} = kA$

**Câu 990:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa ngược pha có biên độ lần lượt là 3 cm và 4 cm. Biên độ dao động tổng hợp là:

- A.** 3,5 cm.      **B.** 7 cm.      **C.** 5 cm.      **D.** 1 cm.

**Đáp án D**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2| = 1 \text{ cm}$ .

**Câu 991:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , đang dao động điều hòa, mốc thế năng tại VTCB. Biểu thức thế năng tại li độ  $x$  là

- A.**  $0,5kx^2$ .      **B.**  $0,5kx$ .      **C.**  $2kx$ .      **D.**  $2kx^2$ .

**Đáp án A**

- Thế năng của vật tại li độ  $x$ :  $E_t = 0,5 kx^2$

**Câu 992:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Một con lắc đơn có chiều dài dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kỳ dao động riêng của con lắc này là

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

**Đáp án D**

- Chu kỳ dao động riêng của con lắc đơn  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

**Câu 993:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Xét dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc:

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

**Đáp án B**

- Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào tần số chung của hai dao động thành phần.

**Câu 994:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Khi biên độ của một vật dao động điều hòa giảm 2 lần thì năng lượng dao động:

- A.** tăng 2 lần.      **B.** tăng 4 lần.      **C.** giảm 2 lần.      **D.** giảm 4 lần.



**Đáp án D**

- Ta có  $E \sim A^2 \Rightarrow A$  giảm 2 lần thì  $E$  giảm 4 lần.

**Câu 995:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Trong dao động tắt dần, đại lượng nào sau đây luôn giảm dần theo thời gian:

- A.** Li độ. **B.** Vận tốc. **C.** Gia tốc. **D.** Biên độ.

**Đáp án D**

- Trong dao động tắt dần thì biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 996:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Một người đi bộ xách một xô nước, chu kỳ dao động riêng của nước trong xô là  $T_0 = 0,4$  s. Mỗi bước dài 50 cm. Nước trong xô sẽ bị văng mạnh nhất khi người đó đi với tốc độ nào sau đây:

- A.** 1,5 m/s. **B.** 0,67 m/s. **C.** 1,25 m/s. **D.** 2,4 m/s.

**Đáp án C**

- Nước trong xô văng mạnh nhất khi xảy ra cộng hưởng  $T = \frac{L}{v} \Rightarrow v = 1,25$  m/s

**Câu 997:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$ , chu kỳ  $T$ . Tốc độ trung bình lớn nhất của vật có thể đạt được trong  $T/3$  là

- A.**  $\frac{4\sqrt{2}A}{T}$  **B.**  $\frac{3A}{T}$  **C.**  $\frac{3\sqrt{3}A}{T}$  **D.**  $\frac{6A}{T}$

**Đáp án C**

- Quãng đường lớn nhất vật có thể đi được trong  $\frac{T}{3}$  là  $S_{\max} = \sqrt{3}A \Rightarrow v_{tb} = \frac{3\sqrt{3}A}{T}$

**Câu 998:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Kéo con lắc đơn có chiều dài 2 m ra khỏi vị trí cân bằng một góc nhỏ so với phương thẳng đứng rồi thả nhẹ cho dao động. Khi đi qua vị trí cân bằng, dây treo vướng vào một chiếc đinh đóng dưới điểm treo con lắc một đoạn 1 m. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Chu kỳ dao động của con lắc là:

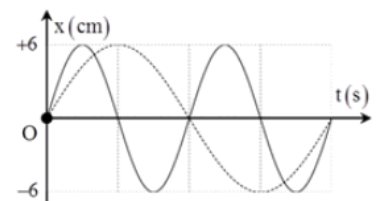
- A.** 5,0 s. **B.** 2,4 s. **C.** 4,8 s. **D.** 2,5 s.

**Đáp án B**

- Chu kỳ của con lắc vướng đinh  $T = \pi \sqrt{\frac{l_0}{g}} + \pi \sqrt{\frac{0,5l_0}{g}} = 2,4$  s.

**Câu 999:** (THPT Thăng Long Hà Nội) Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (nét liền) và của chất điểm 2 (nét đứt) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là  $3\pi$  cm/s. Không kể thời điểm  $t = 0$ , thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là:

- A.** 5,33 s. **B.** 5,25 s.  
**C.** 4,67 s. **D.** 4,5 s.



**Đáp án C**

- Từ đồ thị, ta có  $A = 6$  cm và  $T_2 = 2T_1 \Rightarrow \omega_1 = 2\omega_2$
- $v_{2\max} = \omega_2 A \Rightarrow \omega_2 = 0,5\pi$  rad/s
- Phương trình dao động của hai chất điểm

$$\begin{cases} x_1 = 6 \cos\left(2\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = 6 \cos\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow x_1 = x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} 2\omega_2 t - \frac{\pi}{2} = \omega_2 t - \frac{\pi}{2} + 2k\pi \\ 2\omega_2 t - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \omega_2 t + 2k\pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{Hai họ nghiệm} \begin{cases} t_1 = 4k \\ t_2 = \frac{2}{3}(2k + 1) \end{cases}$$

$t_1$	0	4	8	12	...
$t_2$	0,67	2	3,33	4,67	...

⇒ Hai chất điểm cùng li độ lần thứ 5 vào thời điểm  $t = 4,67$  s.

**Câu 1000:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Hai con lắc lò xo có khối lượng là  $m_1, m_2$  cùng có độ cứng  $k$ , chu kỳ dao động điều hòa lần lượt là  $T_1 = 0,5$  s và  $T_2 = 1$  s. Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc lò xo có khối lượng  $m = m_1 + m_2$ , lò xo có độ cứng  $k$  là

- A.** 1,5 s.                      **B.** 0,75 s.                      **C.** 1,12 s.                      **D.** 0,87 s.

**Đáp án C**

▪ Ta có  $T = \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow$  với  $m = m_1 + m_2$  thì  $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 1,12$  s.

**Câu 1001:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Trong đó  $A, \omega, \varphi$  là các hằng số. Pha dao động của chất điểm

- A.** biến thiên theo hàm bậc hai với thời gian.                      **B.** không đổi theo thời gian.  
**C.** biến thiên điều hòa theo thời gian.                      **D.** biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.

**Đáp án D**

▪ Pha dao động của chất điểm biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.

**Câu 1002:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian  $F = F_0 \cos(2\pi f t)$ . Chu kỳ dao động của vật là

- A.**  $2\pi f$                       **B.**  $\frac{1}{f}$ .                      **C.**  $\frac{1}{2f}$ .                      **D.**  $f$

**Đáp án B**

▪ Chu kì dao động của vật  $T = \frac{1}{f}$ .

**Câu 1003:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Cơ năng của một vật có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với chu kỳ  $T$  và biên độ  $A$  là

- A.**  $W = \frac{4\pi^2 m A^2}{T^2}$                       **B.**  $W = \frac{2\pi^2 m A^2}{T^2}$                       **C.**  $W = \frac{\pi^2 m A^2}{2T^2}$                       **D.**  $W = \frac{\pi^2 m A^2}{4T^2}$

**Đáp án A**

▪ Cơ năng của vật là  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A^2$ .

**Câu 1004:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một vật nhỏ dao động điều hòa, chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của vật

- A.** bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.  
**B.** tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.  
**C.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.  
**D.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

**Đáp án A**

▪ Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi đi tới vị trí cân bằng.

**Câu 1005:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.** vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.

- B.** vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng.  
**C.** vectơ gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.  
**D.** vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều khi vật chuyển động về phía vị trí cân bằng.

**Đáp án D**

▪ Trong dao động điều hòa của một vật thì vectơ vận tốc và gia tốc của vật cùng chiều khi vật chuyển động về vị trí cân bằng

**Câu 1006:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một con lắc đơn chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng công thức:

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

**Đáp án C**

▪ Chu kỳ dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

**Câu 1007:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Trong dao động điều hòa của một vật, vận tốc biến thiên điều hòa

- A.** ngược pha so với li độ.      **B.** ngược pha với gia tốc.  
**C.** cùng pha so với gia tốc.      **D.** lệch pha  $0,5\pi$  so với li độ.

**Đáp án D**

▪ Trong dao động điều hòa, vận tốc biến thiên lệch pha  $0,5\pi$  so với li độ

**Câu 1008:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng nào sau đây giảm liên tục theo thời gian?

- A.** Biên độ và gia tốc.      **B.** Li độ và tốc độ.      **C.** Biên độ và cơ năng.      **D.** Biên độ và tần số.

**Đáp án C**

▪ Một vật dao động tắt dần thì biên độ và cơ năng giảm liên tục theo thời gian.

**Câu 1009:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos(4\pi t + 0,5\pi)$  cm. Tần số dao động là

- A.**  $4\pi$  Hz.      **B.** 4 Hz.      **C.** 0,5 Hz.      **D.** 2 Hz.

**Đáp án D**

▪ Tần số của dao động  $f = 2$  Hz.

**Câu 1010:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một con lắc đơn dài  $l = 1$  m dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$  với biên độ 10 cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khi quả cầu ở vị trí có li độ góc  $\alpha = 4^\circ$  thì tốc độ của quả cầu là:

- A.** 28,9 cm/s.      **B.** 22,5 cm/s.      **C.** 19,5 cm/s.      **D.** 25,1 cm/s.

**Đáp án B**

▪ Biên độ góc của dao động  $\alpha_0 = \frac{A}{l} = 0,1 \text{ rad}$ .

$\Rightarrow$  Tốc độ của quả cầu ở li độ góc  $\alpha$ ,  $v = \sqrt{gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)} = 22,5 \text{ cm/s}$

**Câu 1011:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với tốc độ cực đại là 60 cm/s. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, mốc thế năng ở vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật qua vị trí có li độ  $x = 3\sqrt{2}$  cm theo chiều âm của trục tọa độ và tại đó động năng bằng thế năng. Phương trình dao động của vật là:

- A.**  $x = 6\cos(10t + \frac{\pi}{4})$  cm.      **B.**  $x = 6\cos(10t - \frac{\pi}{4})$  cm.

C.  $x = 6\sqrt{2}\cos(5\sqrt{2}t + \frac{\pi}{4})$  cm.

D.  $x = 6\sqrt{2}\cos(5\sqrt{2}t - \frac{\pi}{4})$  cm.

**Đáp án A**

- Động năng của vật bằng thế năng tại  $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow A = 6$  cm.
  - Kết hợp với  $v_{\max} = \omega A = 60$  cm/s  $\Rightarrow \omega = 10$  rad/s.
  - Ban đầu vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$  theo chiều âm  $\Rightarrow \varphi_0 = 0,25\pi$  rad.
- $\rightarrow$  Phương trình dao động  $x = 6\cos(10t + 0,25\pi)$  cm.

**Câu 1012:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình dao động lần lượt là  $x_1 = 2\cos(5t)$  cm và  $x_2 = 4,8\sin(5t)$  cm. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng:

A. 3,6 cm.

B. 6,8 cm.

C. 3,2 cm.

D. 5,2 cm.

**Đáp án D**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 5,2$  cm.

**Câu 1013:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một chất điểm có khối lượng 500 g dao động điều hòa dưới tác dụng của một lực kéo về có biểu thức  $F = -0,8\cos(4t)$  N. Biên độ dao động của chất điểm bằng:

A. 10 cm.

B. 6 cm.

C. 8 cm.

D. 12 cm.

**Đáp án A**

- Ta có  $F_0 = m\omega^2 A \Rightarrow A = 10$  cm.

**Câu 1014:** (THPT Chu Văn An Hà Nội) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp  $t_1 = 1,625$  s và  $t_2 = 2,375$  s, tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Ở thời điểm  $t = 0$ , vận tốc  $v_0$  cm/s và li độ  $x_0$  cm của vật thỏa mãn hệ thức:

A.  $x_0 v_0 = 12\pi\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>/s.

B.  $x_0 v_0 = 4\pi\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>/s.

C.  $x_0 v_0 = -4\pi\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>/s.

D.  $x_0 v_0 = -12\pi\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>/s.

**Đáp án A**

- Khoảng thời gian liên tiếp để vận tốc của vật bằng 0 là

$0,5T = t_2 - t_1 = 0,75$  s  $\Rightarrow T = 1,5$  s và  $\omega = \frac{4\pi}{3}$  rad/s

- Tốc độ trung bình trong nửa chu kỳ  $v_{tb} = \frac{2A}{\Delta t} = 16$  cm/s  $\Rightarrow A = 6$  cm.
- Giả sử rằng tại  $t = t_1$  vật đang ở vị trí biên dương  $\rightarrow$  thời điểm  $t = 0$  ứng

với góc lùi  $\Delta\varphi = \omega t_1 = \frac{13\pi}{6} = 2\pi + \frac{\pi}{6}$

- Biểu diễn tương ứng trên đường tròn, ta được  $x_0 v_0 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} A\right) \frac{1}{2} (\omega A) = 12\pi\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>/s.

**Câu 1015:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ , trong đó A,  $\omega$  là các hằng số dương. Pha của dao động ở thời điểm t là

A.  $\omega t + \varphi$ .

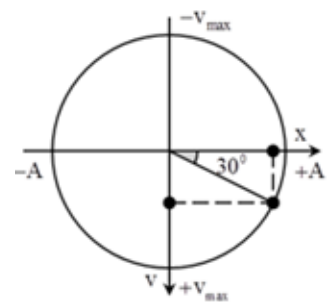
B.  $\omega$ .

C.  $\varphi$ .

D.  $\omega t$ .

**Đáp án A**

- Pha dao động của vật ở thời điểm t là  $\omega t + \varphi$



**Câu 1016:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Con lắc lò xo, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là  $\Delta l$ . Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức:

A.  $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$       B.  $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$       C.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$       D.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Đáp án C**

▪ Chu kỳ dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

**Câu 1017:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một con lắc đơn dao động điều hòa. Nếu tăng khối lượng của quả nặng hai lần giữ nguyên biên độ và vị trí, môi trường dao động thì so với khi chưa tăng khối lượng.

- A. chu kỳ giảm 2 lần, cơ năng không đổi.  
B. chu kỳ tăng 2 lần, cơ năng tăng 2 lần.  
C. chu kỳ không đổi, cơ năng tăng 2 lần.  
D. chu kỳ và cơ năng của con lắc có giá trị không đổi.

**Đáp án C**

- Chu kỳ con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng  $\rightarrow T$  không đổi  
▪ Năng lượng  $E$  tỉ lệ với  $m \rightarrow E$  tăng 2 lần khi  $m$  tăng 2 lần.

**Câu 1018:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Cơ năng của một vật có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với chu kỳ  $T$  và biên độ  $A$  là

A.  $W = \frac{\pi^2 m A^2}{2 T^2}$       B.  $W = \frac{\pi^2 m A^2}{4 T^2}$       C.  $W = \frac{2\pi^2 m A^2}{T^2}$       D.  $W = \frac{4\pi^2 m A^2}{T^2}$

**Đáp án A**

▪ Cơ năng dao động của vật  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{2\pi^2 m A^2}{T^2}$

**Câu 1019:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos(\pi t - \pi/3)$  cm,  $t$  tính bằng s. Quãng đường chất điểm đi được sau 7 giây kể từ lúc  $t = 0$  là

A. 56 cm.      B. 48 cm.      C. 58 cm.      D. 54 cm.

**Đáp án A**

- Chu kỳ của dao động  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2$  s.  $\Rightarrow$  Khoảng thời gian  $\Delta t = 3,5 T = 7$  s.  
▪ Quãng đường vật đi được trong nửa chu kỳ luôn là  $2A \Rightarrow S_{\Delta t} = 7.2A = 56$  cm.

**Câu 1020:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng  $k = 100$  N/m, khối lượng của vật nặng  $m = 1$  kg. Kéo vật khỏi vị trí cân bằng  $x = 3$  cm và truyền cho vật vận tốc  $v = 30$  cm/s theo chiều dương. Chọn  $t = 0$  là lúc vật bắt đầu chuyển động. Phương trình dao động của vật là

A.  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$  cm.      B.  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.  
C.  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)$  cm.      D.  $x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$  cm.

**Đáp án D**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10$  rad/s

$$\rightarrow \text{Biên độ dao động của vật } A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{3^2 + \left(\frac{30}{10}\right)^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm.}$$

▪ Ban đầu vật ở li độ  $W/m^2 \text{ cm}$  và chuyển động theo chiều dương  $\Rightarrow \varphi_0 = -\frac{\pi}{4}$

$$\rightarrow \text{Phương trình dao động } x = 3\sqrt{2} \cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm.}$$

**Câu 1021:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại 60 cm/s và gia tốc cực đại là  $2\pi \text{ m/s}^2$ . Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ) chất điểm có vận tốc 30 cm/s và thế năng đang tăng. Chất điểm có gia tốc bằng  $\pi \text{ m/s}^2$  lần đầu tiên ở thời điểm

**A.** 0,35 s.

**B.** 0,15 s.

**C.** 0,10 s.

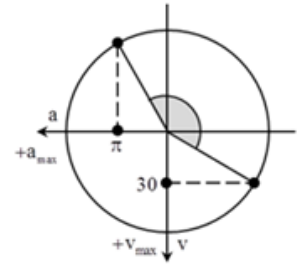
**D.** 0,25 s.

**Đáp án D**

▪ Ta có  $\begin{cases} a_{\max} = \omega^2 A \\ v_{\max} = \omega A \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{200\pi}{60} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,6 \text{ s.}$

▪ Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn

$$\rightarrow \text{Thời gian tương ứng } \Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = 0,25 \text{ s.}$$



**Câu 1022:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng 40 N/m đang dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Khi vật đi qua vị trí có li độ 3 cm, con lắc có động năng bằng

**A.** 0,024 J.

**B.** 0,032 J.

**C.** 0,018 J.

**D.** 0,050 J.

**Đáp án B**

▪ Động năng của con lắc ở li độ  $x$ :  $E_d = E - E_t = \frac{1}{2} k(A^2 - x^2) = 0,032 \text{ J.}$

**Câu 1023:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ , lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Trong cùng một điều kiện về lực cản của môi trường thì biểu thức ngoại lực điều hòa nào sau đây làm cho con lắc dao động cưỡng bức với biên độ lớn nhất? (Cho  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ )

**A.**  $F = 2\cos(20\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ N.}$

**B.**  $F = 1,5\cos(8\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ N.}$

**C.**  $F = 1,5\cos(10\pi t) \text{ N.}$

**D.**  $F = 2\cos(10\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ N.}$

**Đáp án D**

▪ Tần số dao động riêng của con lắc  $\omega_0 = \sqrt{\frac{F}{m}} = 10 \pi \text{ rad/s.}$

$$\rightarrow \text{Con lắc dao động mạnh nhất khi xảy ra cộng hưởng } \omega_F = \omega_0 = 10\pi \text{ rad/s}$$

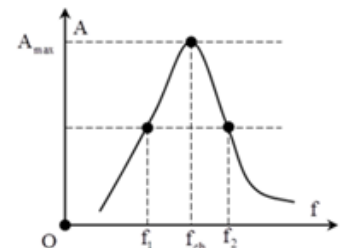
**Câu 1024:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một con lắc lò xo, nếu chịu tác dụng của hai ngoại lực  $f_1 = 6 \text{ Hz}$  và  $f_2 = 10 \text{ Hz}$  có cùng độ lớn biên độ thì thấy biên độ dao động cưỡng bức là như nhau bằng  $A_1$ . Hỏi nếu dùng ngoại lực  $f_3 = 8 \text{ Hz}$  có biên độ như ngoại lực 1 và 2 thì biên độ dao động cưỡng bức sẽ là  $A_2$ . Nhận xét **đúng** là:

**A.**  $A_1 = A_2.$

**B.**  $A_1 > A_2.$

**C.**  $A_1 < A_2.$

**D.** không thể kết luận.



**Đáp án C**

▪ Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ dao động cưỡng bức vào tần số như hình vẽ.

$\rightarrow$  giá trị của tần số để xảy ra cộng hưởng (biên độ cực đại) luôn nằm giữa hai giá trị của tần số cho cùng biên độ dao động  $\Rightarrow A_2 > A_1$

**Câu 1025:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Hai chất điểm dao động điều hòa trên cùng một trục Ox, coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là  $x_1 = 10\cos(4\pi t + \pi/3)\text{cm}$  và  $x_2 = 10\sqrt{2}\cos(4\pi t + \pi/12)\text{cm}$ . Hai chất điểm cách nhau 5 cm ở thời điểm lần thứ 2017 kể từ lúc  $t = 0$  lần lượt là

- A. 1008 s.      B.  $\frac{6041}{8}$  s.      C.  $\frac{2017}{8}$  s.      D.  $\frac{2017}{12}$  s.

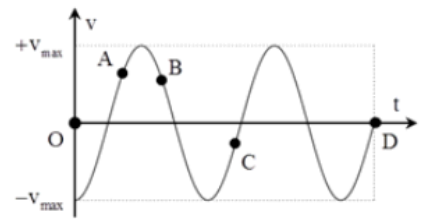
**Đáp án C**

- Khoảng cách giữa hai chất điểm  $d = |x_1 - x_2| = 10 \left| \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \right| \text{cm}$ 
  - Hai dao động cách nhau 5 cm ứng với  $d = 0,5d_{\max} = 5 \text{ cm}$ .
  - Tại  $t = 0$ ,  $d = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $d_{\max} = 5\sqrt{3} \text{ cm}$ .
- Biểu diễn tương ứng trên đường tròn.
- Ta tách  $2017 = 4.504 + 1$ , trong mỗi chu kì hai dao động sẽ cách nhau 5 cm 4 lần do hai vật cần 504T để chúng thỏa mãn 2016 lần, ta chỉ cần tìm thêm thời gian để hai dao động cách nhau 5 cm lần đầu tiên.

→ Tổng thời gian sẽ là  $\Delta t = 504T = 0,25T = 252,125 \text{ s}$ .

**Câu 1026:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một vật dao động điều hòa có đồ thị vận tốc như hình vẽ. Nhận định nào sau đây là **đúng**?

- A. Li độ tại A và B giống nhau.  
B. Vận tốc tại C cùng hướng với lực hồi phục.  
C. Tại D vật có li độ cực đại âm.  
D. Tại D vật có li độ bằng 0.



**Đáp án C**

- Tại D vận tốc của vật bằng 0 và đang có xu hướng tăng → vật đang ở biên âm

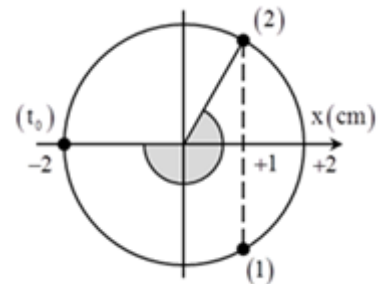
**Câu 1027:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng ( $m = 250 \text{ g}$ ,  $k = 100 \text{ N/m}$ ). Đưa vật lên trên theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn 0,5 cm rồi thả nhẹ. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ trung bình của vật trong thời gian từ lúc buông vật đến lúc lò xo giãn 3,5 cm lần thứ 2 là

- A. 30 cm/s.      B. 45 cm/s.      C. 23,9 cm/s.      D. 24,5 cm/s.

**Đáp án C**

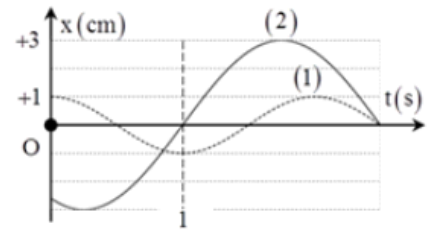
- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm}$ .
- Nâng vật đến vị trí lò xo giãn 0,5 cm rồi thả nhẹ  $\Rightarrow A = 2 \text{ cm}$ .
- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,1\pi \text{ s}$ .
- Vị trí lò xo giãn 3,5 cm ứng với vị trí có li độ  $x = 1$  như hình vẽ.

→ Tốc độ trung bình  $v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{A + A + 0,5A}{\frac{T}{2} + \frac{T}{6}} = 23,9 \text{ cm/s}$





**Câu 1028:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song song kề nhau cách nhau 5 cm và cùng song song với trục Ox. Đồ thị biểu diễn li độ của hai chất điểm theo thời gian như hình vẽ. Tại thời điểm  $t = 0$ , chất điểm (1) ở vị trí biên. Khoảng cách giữa hai chất điểm ở thời điểm  $t = 6,9$  s xấp xỉ bằng



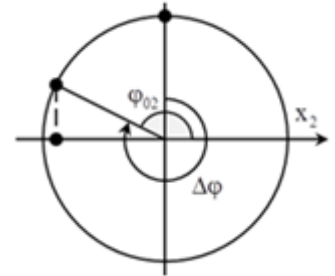
- A. 2,14 cm. B. 3,16 cm. C. 6,23 cm. D. 5,01 cm.

**Đáp án D**

▪ Dễ thấy rằng dao động (1) có chu kỳ  $T_1 = 2$  s.

▪ Từ thời điểm  $t = 1$  s đến thời điểm hai dao động cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm tương ứng với  $\Delta t = \frac{T_2}{2} = \frac{3}{4}T_1 \Rightarrow T_2 = 1,5T_1 = 3$  s.

▪ Thời điểm  $t = 2,5$  s dao động (2) đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm → thời điểm  $t = 0$  ứng với góc lùi  $\Delta\varphi = \omega t = \frac{5\pi}{3} = \pi + \frac{2\pi}{3}$  rad/s.



→ Biểu diễn trên đường tròn → phương trình dao động của dao động (2) là  $x_2 = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6}\right)$  cm

▪ Khoảng cách giữa hai vật  $d = \sqrt{\Delta x_1^2 + O_1O_2^2}$  với  $O_1O_2 = 5$  cm.

→ Thay  $t$  vào phương trình dao động ta tìm được  $\Delta x = 0,33$  cm  $\Rightarrow d = 5,01$  cm.

**Câu 1029:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng 100 g và lò xo nhẹ có độ cứng 0,01 N/cm. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo dãn 10 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động. Trong quá trình dao động lực cản tác dụng lên vật có độ lớn không đổi  $10^{-3}$  N. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Sau 21,4 s dao động, tốc độ lớn nhất còn lại của vật chỉ có thể là

- A.  $58\pi$  mm/s. B.  $57\pi$  mm/s. C.  $56\pi$  mm/s. D.  $54\pi$  mm/s.

**Đáp án B**

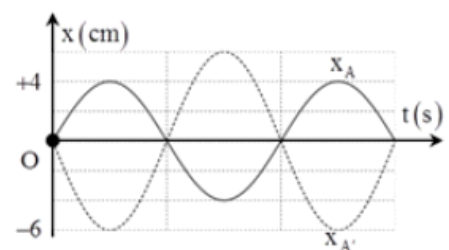
▪ Độ cứng của lò xo  $k = 0,01$  N/cm = 1 N/m  $\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \pi$  rad/s  $\Rightarrow T = 2$  s.

▪ Dưới tác dụng của lực cản không đổi các vị trí cân bằng tạm  $O_1, O_2$  sẽ nằm hai bên vị trí lò xo không biến dạng một đoạn  $\Delta l_0 = \frac{F_c}{k} = 1$  mm.

▪ Sau mỗi nửa chu kỳ biên độ dao động của vật giảm đi  $2\Delta l_0 \Rightarrow$  sau 21 s ứng với 21 nửa chu kỳ biên độ của vật đó là  $A_{21} = 100 - 21 \cdot 2 \cdot \Delta l_0 = 58$  mm.

→ Tốc độ lớn nhất của vật sau 21,4 s ứng với tốc độ của vật khi vật đi qua vị trí cân bằng tạm ngay sau đó  $\Rightarrow v_{\max} = \omega(A_{21} - \Delta l_0) = 57\pi$  mm/s.

**Câu 1030:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một điểm sáng M đặt trên trục chính của một thấu kính và cách thấu kính 30 cm, chọn hệ tọa độ Ox vuông góc với trục chính của thấu kính, O trên trục chính. Cho M dao động điều hòa trên trục Ox thì ảnh M' của M dao động điều hòa trên trục O'x' song song và cùng chiều với Ox. Đồ thị li độ dao động của M và M' như hình vẽ. Tiêu cự của thấu kính là



- A.  $f = 20$  cm. B.  $f = 90$  cm. C.  $f = 120$  cm. D.  $f = 18$  cm.

**Đáp án D**

### 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

- Từ đồ thị ta thấy, ảnh và vật dao động ngược pha → ảnh ngược chiều với vật → thấu kính là hội tụ.

Ảnh lớn gấp 1,5 lần vật  $k = -\frac{d'}{d} = -1,5 \Rightarrow d' = 1,5d = 45 \text{ cm}$ .

→ Áp dụng công thức thấu kính  $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{45} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 18 \text{ cm}$ .

**Câu 1031:** (THPT Bắc Yên Thành Nghệ An) Một lò xo nhẹ cách điện có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ , một đầu cố định, đầu còn lại gắn vào quả cầu nhỏ tích điện  $q = +5 \mu\text{C}$ . Khối lượng  $m = 200 \text{ g}$ . Quả cầu có thể dao động không ma sát dọc theo trục lò xo nằm ngang và cách điện. Tại thời điểm ban đầu  $t = 0$  kéo vật tới vị trí lò xo giãn  $4 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ đến thời điểm  $t = 0,2 \text{ s}$  thì thiết lập điện trường không đổi trong thời gian  $0,2 \text{ s}$ , biết điện trường nằm ngang dọc theo trục lò xo hướng ra xa điểm cố định và có độ lớn  $E = 105 \text{ V/m}$ . Lấy  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Trong quá trình dao động thì tốc độ cực đại mà quả cầu đạt được là:

- A.**  $25\pi \text{ cm/s}$ .      **B.**  $20\pi \text{ cm/s}$ .      **C.**  $30\pi \text{ cm/s}$ .      **D.**  $19\pi \text{ cm/s}$ .

#### Đáp án B

- Tần số dao động riêng của con lắc  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s}$ .
- Ban đầu kéo vật để lò xo giãn  $4 \text{ cm}$ , đến thời điểm  $t = 0,5T = 0,2 \text{ s} \Rightarrow$  vật đến vị trí cân bằng (lò xo không biến dạng). Thiết lập điện trường.
- Vận tốc của vật ngay trước khi thiết lập điện trường là  $v = v_{\max} = \omega \Delta l = 20\pi \text{ cm/s}$ .
- Dưới tác dụng của lực điện vị trí cân bằng mới của lò xo dịch về phía lò xo giãn một đoạn  $\Delta l_0 = \frac{qE}{k} = 1 \text{ cm}$ .
- Thời gian duy trì điện trường cũng là nửa chu kỳ → sau khoảng thời gian này tốc độ của vật vẫn là  $20\pi \text{ cm/s}$  và li độ
- Ngắt điện trường, vị trí cân bằng trở về vị trí lò xo không biến dạng → vận tốc cực đại trong suốt quá trình trên vẫn là  $20\pi \text{ cm/s}$

**Câu 1032:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Nếu một con lắc lò xo mà độ cứng của lò xo tăng lên 8 lần, khối lượng của lò xo giảm đi 2 lần thì tần số sẽ

- A.** tăng gấp 2 lần.      **B.** tăng gấp 4 lần.      **C.** không thay đổi.      **D.** giảm đi 2 lần.

#### Đáp án B

- Ta có  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$  nếu  $k$  tăng 8 lần và  $m$  giảm 2 lần thì  $f$  tăng 4 lần.

**Câu 1033:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một chất điểm dao động điều hòa có quãng đường đi được trong một chu kỳ là  $16 \text{ cm}$ . Biên độ dao động của chất điểm là

- A.**  $8 \text{ cm}$ .      **B.**  $-4 \text{ cm}$ .      **C.**  $4 \text{ cm}$ .      **D.**  $16 \text{ cm}$ .

#### Đáp án B

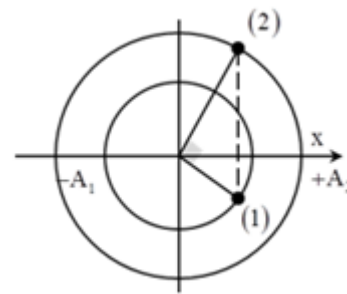
- Quãng đường mà chất điểm đi được trong một chu kỳ  $S = 4A = 16 \text{ cm} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 1034:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Dao động của chất điểm là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right)$  và  $x_2 = 3\sqrt{3}\cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$  ( $x_1$  và  $x_2$  tính bằng  $\text{cm}$ ,  $t$  tính bằng  $\text{s}$ ). Tại các thời điểm  $x_1 = x_2$  li độ dao động tổng hợp là

- A.**  $5,79 \text{ cm}$ .      **B.**  $5,19 \text{ cm}$ .      **C.**  $6 \text{ cm}$ .      **D.**  $3 \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

▪ Ta để ý rằng hai dao động này vuông pha nhau. Biểu diễn hai dao động tương ứng trên đường tròn  $\rightarrow$  hai dao động cùng li độ khi (1)(2) vuông góc với Ox.



$\rightarrow$  Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác, ta có:

$$\frac{1}{x_0^2} = \frac{1}{3^2} + \frac{1}{(3\sqrt{3})^2} \Rightarrow x_0 = 2,6 \text{ cm.}$$

▪ Vậy  $x = x_1 + x_2 = \pm 2x_0 = \pm 5,2 \text{ cm.}$

**Câu 1035:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Treo vật có khối lượng  $m = 400 \text{ g}$  vào lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Khi qua vị trí cân bằng vật đạt tốc độ  $20\pi \text{ cm/s}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Thời gian lò xo bị nén trong một dao động toàn phần của hệ là

- A.** 0,2 s.                      **B.** không bị nén.                      **C.** 0,1 s.                      **D.** 0,4 s.

**Đáp án B**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi \text{ rad/s.}$

▪ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 4 \text{ cm.}$

▪ Tốc độ của vật tại vị trí cân bằng  $v = v_{\max} = \omega A = 20\pi \text{ cm/s} \Rightarrow A = 4 \text{ cm} \Rightarrow$  lò xo luôn giãn.

**Câu 1036:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo dao động với biên độ  $5 \text{ cm}$ , lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$ . Cơ năng của con lắc bằng

- A.** 0,25 J.                      **B.** 12,5 J.                      **C.** 1250 J.                      **D.** 0,125 J.

**Đáp án D**

▪ Cơ năng dao động của con lắc  $E = 0,5kA^2 = 0,125 \text{ J.}$

**Câu 1037:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một lò xo có chiều dài tự nhiên  $20 \text{ cm}$ , độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$ . Gắn lò xo trên thanh nhẹ OA nằm ngang, một đầu lò xo gắn với O, đầu còn lại gắn quả cầu có khối lượng  $m = 200 \text{ g}$ , quả cầu chuyển động không ma sát trên thanh ngang. Thanh quay tròn đều với tốc độ góc  $4,47 \text{ rad/s}$ . Khi quay chiều dài của lò xo là

- A.** 22 cm.                      **B.** 25 cm.                      **C.** 24 cm.                      **D.** 30 cm.

**Đáp án B**

▪ Khi thanh quay đều lực đàn hồi đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$F_{\text{đh}} = m a_{\text{ht}} \Leftrightarrow k \Delta l = m \omega^2 (l_0 + \Delta l) \Rightarrow \Delta l \approx 4 \text{ cm.} \rightarrow \text{Chiều dài của lò xo } l = l_0 + \Delta l = 24 \text{ cm.}$$

**Câu 1038:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $100 \text{ g}$  và một lò xo nhẹ có độ cứng  $100 \text{ N/m}$ . Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn  $4 \text{ cm}$  rồi truyền cho nó một vận tốc  $40\pi \text{ cm/s}$  theo phương thẳng đứng từ dưới lên. Coi vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí lò xo giãn tối đa đến vị trí lò xo bị nén  $1,5(\text{cm})$  là

- A.**  $\frac{1}{15} \text{ s.}$                       **B.**  $\frac{1}{30} \text{ s.}$                       **C.**  $\frac{1}{12} \text{ s.}$                       **D.**  $\frac{1}{5} \text{ s.}$

**Đáp án A**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi \text{ rad/s}$

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

▪ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 1 \text{ cm}$ .

▪ Kéo vật đến vị trí lò xo giãn 4 cm  $\rightarrow x_0 = 3 \text{ cm}$  rồi truyền cho vật vận tốc  $40\pi \text{ cm/s} \Rightarrow v_0 = 40\pi \text{ cm/s}$ .

$\rightarrow$  Biên độ dao động của vật  $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 5 \text{ cm}$ .

$\rightarrow$  Thời gian ngắn nhất để lò xo chuyển động từ vị trí giãn cực đại (biên dưới) đến vị trí lò xo bị nén  $x = -0,5A \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{1}{15} \text{ s}$ .

**Câu 1039:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$ , khối lượng  $0,25 \text{ kg}$ , dao động điều hòa với biên độ  $5(\text{cm})$ . Tốc độ con lắc khi qua vị trí có li độ  $4(\text{cm})$  là

- A.** 60 cm/s.                      **B.** 15 cm/s.                      **C.** 20 cm/s.                      **D.** 180 cm/s.

**Đáp án A**

▪ Tốc độ của con lắc tại vị trí có li độ  $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 60 \text{ cm/s}$ .

**Câu 1040:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Tại một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài  $\ell$  đang dao động điều hòa với chu kỳ  $2 \text{ s}$ . Khi tăng chiều dài của con lắc thêm  $100 \text{ cm}$  thì chu kỳ dao động điều hòa của nó là  $3 \text{ s}$ . Chiều dài  $\ell$  bằng :

- A.** 1,25 m.                      **B.** 0,8 m.                      **C.** 1,5 m.                      **D.** 1,0 m.

**Đáp án B**

▪ Ta có  $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \frac{l+100}{l} = 2,25 \Rightarrow l = 80 \text{ cm}$ .

**Câu 1041:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Phát biểu nào sau đây là **sai**? Gia tốc của vật dao động điều hòa

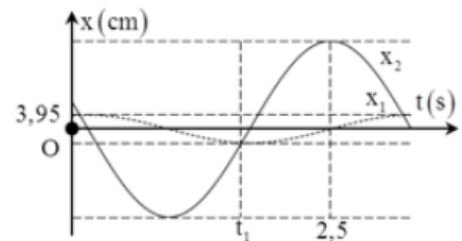
- A.** Ngược pha với li độ của dao động.                      **B.** Là đạo hàm của vật tốc theo thời gian.  
**C.** Bằng không khi li độ bằng không.                      **D.** Bằng không khi li độ  $x = \pm A$ .

**Đáp án D**

▪ Gia tốc của vật dao động điều hòa bằng 0 tại vị trí cân bằng  $\rightarrow D$  sai.

**Câu 1042:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng chu kỳ  $T$  và có cùng trục tọa độ Oxt có phương trình dao động điều hòa lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = v_1 T$  được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ. Biết tốc độ dao động cực đại của chất điểm là  $53,4 \text{ cm/s}$ . Giá trị  $\frac{t_1}{T}$  gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 0,32.                      **B.** 0,64.                      **C.** 0,75.                      **D.** 0,56.



**Đáp án D**

▪ Hai dao động vuông pha, ta có:

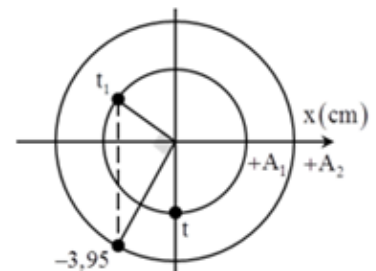
$$\begin{cases} A_2 = 2\pi A_1 \\ \left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1 \end{cases} \xrightarrow{x_1=x_2=-3,95} A_1 \approx 4 \text{ cm}$$

▪ Mặc khác với hai dao động vuông pha, tốc độ cực đại của vật là

$$v_{\max} = \omega\sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 53,4 \Rightarrow \omega = 2,1 \text{ rad/s}^{-1} \Rightarrow T = 3 \text{ s}.$$

▪ Từ hình vẽ, ta tìm được:  $\omega(t - t_1) = 90^\circ + 2\arccos\left(\frac{3,95}{4}\right) = 108^\circ \approx 1,88$

▪ Từ đó, ta tìm được  $t_1 = t - \frac{1,88}{\omega} = 1,6 \text{ s} \Rightarrow \frac{t_1}{T} = 0,53$

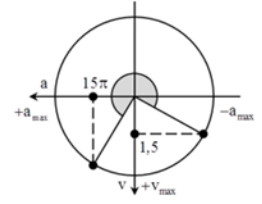


**Câu 1043:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng  $30\pi \text{ m/s}^2$ . Thời điểm ban đầu vật có vận tốc 1,5 m/s và thế năng đang tăng. Hỏi vào thời điểm nào sau đây vật có giá tốc bằng  $15\pi \text{ m/s}^2$ .

- A. 0,10 s.                      B. 0,20 s.                      C. 0,15 s.                      D. 0,05 s.

**Đáp án C**

- Ta có  $\begin{cases} v_{\max} = \omega A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow T = 0,2 \text{ s.}$
- Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn, ta có:  $\Delta t = \frac{3T}{4} = 0,15$



**Câu 1044:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo nhẹ có chiều dài tự nhiên  $\ell_0 = 40 \text{ cm}$ , treo thẳng đứng có  $k = 100 \text{ (N/m)}$ , quả nặng có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ , chọn Ox trùng với trục của lò xo, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ O trùng với vị trí cân bằng của vật. Kích thích cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $2\sqrt{3} \text{ cm}$ , lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Lúc vật đang ở vị trí có tọa độ  $x = -1 \text{ cm}$ , người ta giữ cố định lò xo tại điểm B cách điểm treo cố định 20 cm. Độ lớn lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật sau khi lò xo bị giữ là

- A. 500 N.                      B. 6 N.                      C. 5 N.                      D. 600 N.

**Đáp án B**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi \text{ rad/s.}$
- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 1 \text{ cm.}$
- Khi vật đang ở vị trí có li độ  $x = -1 \text{ cm} \Rightarrow l = l_0 = 40 \text{ cm}$ , người ta tiến hành giữ cố định lò xo tại điểm cách điểm cố định 20 cm  $\rightarrow$  lò xo mới tham gia vào dao động có độ cứng  $k' = 2k = 200 \text{ N/m.}$
- Năng lượng của con lắc trước khi cố định lò xo  $\begin{cases} E_t - kx^2 = 0,01 \\ E_d = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 0,035J \end{cases}$
- $\rightarrow$  Năng lượng của hệ sau cố định lò xo đúng bằng tổng động năng và một nửa thế năng của vật trước khi cố định lò xo.  $E' = 0,5kA'^2 = E_d + 0,5E_t = 0,04J \Rightarrow A' = 0,02 \text{ cm.}$
- $\rightarrow$  Lực đàn hồi cực đại  $F_{\max} = k'(0,5\Delta l_0 + A') = 6 \text{ N.}$

**Câu 1045:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng 400 g, lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100 N/m con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Dao động của con lắc có chu kỳ là

- A. 0,6 s.                      B. 0,8 s.                      C. 0,4 s.                      D. 0,2 s.

**Đáp án C**

- Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,4 \text{ s.}$

**Câu 1046:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi:

- A. Sớm pha  $0,5\pi$  so với vận tốc.                      B. Cùng pha với vận tốc.  
C. Trễ pha  $0,5\pi$  so với vận tốc.                      D. Ngược pha với vận tốc.

**Đáp án A**

- Trong dao động điều hòa gia tốc biến đổi sớm pha  $0,5\pi$  so với vận tốc.

**Câu 1047:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Chiều dài của con lắc lò xo treo theo phương thẳng đứng khi vật ở vị trí cân bằng là 30 cm, khi lò xo có chiều dài là 40 cm thì vật nặng ở vị trí thấp nhất. Biên độ dao động của vật là

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

**Đáp án A**

- Biên độ dao động của con lắc  $A = 40 - 30 = 10$  cm.

**Câu 1048:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc dao động tắt dần chậm. Biết cứ sau một dao động toàn phần năng lượng mất đi 3,96%. Biên độ con lắc giảm sau mỗi chu kỳ là:

**A.** 0,98%. **B.** 1%. **C.** 3% **D.** 2%.

**Đáp án D**

- Ta có  $\frac{E'}{E} = \left(\frac{A'}{A}\right)^2 = \frac{E-E'}{E} = 0,0396 \Rightarrow \frac{A'}{A} = 0,98$

**Câu 1049:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Phương trình dao động của chất điểm có dạng  $x = A\cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$  cm. Góc thời gian đã chọn vào lúc

- A.** chất điểm có li độ  $x = -\frac{A}{2}$ . **B.** chất điểm có li độ  $x = \frac{A}{2}$ .
- C.** chất điểm có li độ  $x = +\frac{A}{2}$  theo chiều dương. **D.** chất điểm có li độ  $x = +\frac{A}{2}$  theo chiều âm.

**Đáp án C**

- Góc thời gian được chọn vào lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ  $x = \pm 0,5A$  theo chiều dương.

**Câu 1050:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Khi gắn quả nặng có khối lượng  $m_1$  vào một lò xo, thấy nó dao động với chu kỳ  $T_1$ , khi gắn quả nặng có khối lượng  $m_2$  vào lò xo đó, nó dao động với chu kỳ  $T_2$ . Nếu gắn đồng thời  $m_1$  và  $m_2$  vào cùng lò xo đó, chu kỳ dao động nào của chúng là **đúng** ?

- A.**  $T = \frac{T_1+T_2}{2}$  **B.**  $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$  **C.**  $T = T_1 + T_2$  **D.**  $T = T_1^2 + T_2^2$

**Đáp án B**

- Ta có  $T = \sqrt{m} \xrightarrow{m=m_1+m_2} T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$

**Câu 1051:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một vật dao động điều hòa có biên độ 20(cm), tần số 20(Hz). Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ  $x = 10\sqrt{3}$  (cm) theo chiều âm. Vật có phương trình dao động là

- A.**  $x = 20 \cos(40\pi t + \frac{\pi}{6})$  cm. **B.**  $x = 20 \cos(40\pi t - \frac{\pi}{6})$  cm.
- C.**  $x = 20 \cos(40\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. **D.**  $x = 20 \cos(40\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm.

**Đáp án A**

- Tần số góc của dao động  $\omega = 2\pi f = 40\pi$  rad/s
  - Góc thời gian được chọn khi vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{3}}{2}A = 10\sqrt{3}$  cm theo chiều âm  $\Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{6}$ .
- Phương trình dao động  $x = 20 \cos(40\pi t + \frac{\pi}{6})$

**Câu 1052:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc đơn dài 25 cm, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,86$  m/s<sup>2</sup>. Số dao động toàn phần con lắc thực hiện trong thời gian 3 phút là

- A.** 220 lần. **B.** 160 lần. **C.** 200 lần. **D.** 180 lần.

**Đáp án D**



▪ Chu kì của dao động  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 1 \text{ s}$ .

→ Với  $n = \frac{\Delta t}{T} = 180$  dao động.

**Câu 1053:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ bằng 1,2 s. Khoảng thời gian nhỏ nhất để vật đi được quãng đường bằng biên độ là

- A.** 0,2 s.                      **B.** 0,4 s.                      **C.** 0,3 s.                      **D.** 0,1 s.

**Đáp án A**

- Khoảng thời gian nhỏ nhất để chất điểm đi được quãng đường bằng biên độ là  $\Delta t = \frac{T}{6} = 0,2 \text{ s}$ .

**Câu 1054:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một chất điểm dao động điều hòa trên một đường thẳng mà trên đó có 7 điểm  $M_1; M_2; M_3; M_4; M_5; M_6; M_7$  xung quanh vị trí cân bằng O trùng  $M_4$ . Cho biết trong quá trình dao động cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm  $M_1; M_2; M_3; O$  (trùng với  $M_4$ );  $M_5; M_6; M_7$  và tốc độ của nó lúc đi qua điểm  $M_2$  là  $20\pi \text{ cm/s}$ . Biên độ A bằng?

- A.** 6 cm.                      **B.** 4 cm.                      **C.** 8 cm.                      **D.** 12 cm.

**Đáp án B**

- Dễ thấy các điểm đó ứng với vị trí  $x = \frac{\sqrt{2}}{2}A$ ,  $x = 0$  và  $x = \pm A$ . Khi đó khoảng thời gian liên tiếp để vật đi qua vị trí này là  $\Delta t = 0,125T = 0,05 \text{ s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$ .

→ Biên độ dao động của vật  $A = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 1055:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc đơn có chu kỳ dao động là 1 s. Thời gian để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ cực đại là

- A.** 0,25 s.                      **B.** 0,75 s.                      **C.** 1 s.                      **D.** 0,5 s.

**Đáp án A**

- Thời gian để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ cực đại (biên) là  $\Delta t = 0,25T = 0,25 \text{ s}$ .

**Câu 1056:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Hai vật A và B dính liền nhau  $m_B = 2m_A = 200 \text{ g}$  treo vào một lò xo có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ . Nâng hai vật lên đến vị trí lò xo có độ dài tự nhiên  $l_0 = 30 \text{ cm}$  thì thả nhẹ. Hai vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo có độ dài lớn nhất thì vật B bị tách ra. Chiều dài ngắn nhất của lò xo sau đó là

- A.** 26 cm.                      **B.** 30 cm.                      **C.** 24 cm.                      **D.** 22 cm.

**Đáp án D**

- Nâng hai vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ → hai vật dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng với biên độ  $A = \Delta l_0 = \frac{(m_A + m_B)g}{k} = 6 \text{ cm}$ .

- Khi hai vật đến vị trí thấp nhất (biên dưới) thì vật B bị tách ra → A dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới, nằm trên vị trí cân bằng cũ của hai vật một đoạn  $\Delta l = \frac{m_B g}{k} = 4 \text{ cm}$ .

→ Biên độ dao động lúc sau  $A' = A + \Delta l = 10 \text{ cm}$ .

→ Chiều dài ngắn nhất của lò xo  $l_{\min} = l_0 - A' + 0,5\Delta l = 22 \text{ cm}$ .

**Câu 1057:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A, chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng thì động năng của vật sẽ bằng thế năng khi vật ở li độ



**A.**  $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

**B.**  $x = \pm \frac{A}{4}$

**C.**  $x = \pm \frac{A}{2\sqrt{2}}$

**D.**  $x = \pm \frac{A}{2}$

**Đáp án A**

- Động năng bằng thế năng khi vật ở li độ  $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

**Câu 1058:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một vật nhỏ dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = 10\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (x tính bằng cm, t tính bằng giây). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

**A.**  $10\pi \text{ cm/s}^2$ .

**B.**  $100\pi \text{ cm/s}^2$ .

**C.**  $100 \text{ cm/s}^2$ .

**D.**  $10 \text{ cm/s}^2$ .

**Đáp án C**

- Gia tốc cực đại  $a_{\max} = \omega^2 A = 100 \text{ cm/s}^2$

**Câu 1059:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo dao động điều hòa, lò xo có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$ . Với mức thế năng tại vị trí cân bằng thì khi vật có li độ là  $x = -2 \text{ (cm)}$  thế năng của con lắc là

**A.**  $0,016 \text{ J}$ .

**B.**  $80 \text{ J}$ .

**C.**  $0,008 \text{ J}$ .

**D.**  $-0,016 \text{ J}$ .

**Đáp án C**

- Thế năng của con lắc tại li độ  $x$ :  $0,5kx^2 = 0,008 \text{ J}$ .

**Câu 1060:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một vật dao động điều hòa, trong 1 phút thực hiện được 30 dao động toàn phần. Quãng đường mà vật di chuyển trong 8 s là 64 cm. Biên độ dao động của vật là

**A.** 5 cm.

**B.** 3 cm.

**C.** 2 cm.

**D.** 4 cm.

**Đáp án D**

- Chu kì dao động của vật  $T = \frac{4t}{n} = 2 \text{ s}$ .
- Khoảng thời gian  $\Delta t' = 4T = 8 \text{ s}$  vật đi được quãng đường  $S = 16A = 64 \text{ m} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 1061:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng  $m = 400 \text{ g}$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Kích thích cho vật dao động điều hòa với cơ năng  $E = 25 \text{ mJ}$ . Khi vật qua li độ  $x = -1 \text{ cm}$  thì vật có vận tốc  $v = -25 \text{ cm/s}$ . Độ cứng  $k$  của lò xo là

**A.**  $250 \text{ N/m}$ .

**B.**  $150 \text{ N/m}$ .

**C.**  $100 \text{ N/m}$ .

**D.**  $200 \text{ N/m}$ .

**Đáp án A**

- Ta có  $\begin{cases} E = \frac{1}{2}kA^2 \\ A^2 = x^2 + \frac{m}{k}v^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{2E}{k} = x^2 + \frac{m}{k}v^2 \Rightarrow k = 250 \text{ N/m}$ .

**Câu 1062:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng theo phương trình  $x = A\cos(\omega t)$  (trong đó t tính bằng giây). Biết rằng cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng  $\frac{1}{20} \text{ s}$  thì động năng lại bằng nửa cơ năng. Số dao động toàn phần con lắc thực hiện trong mỗi giây là

**A.** 3.

**B.** 10.

**C.** 5.

**D.** 20.

**Đáp án C**

- Động năng bằng nửa cơ năng sau các khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{20} \Rightarrow T = 0,2 \text{ s}$ .
- Xét tỉ số  $n = \frac{4t}{T} = 5 \Rightarrow$  vật thực hiện 5 dao động toàn phần trong 1s.

**Câu 1063:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$  và vật có khối lượng  $m = 250 \text{ g}$ , dao động điều hòa với biên độ  $A = 6 \text{ cm}$ . Chọn gốc thời gian  $t = 0$ , lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong  $10\pi \text{ s}$  đầu tiên là

A. 24 m.

B. 1 m.

C. 6 m.

D. 9 m.

**Đáp án A**

▪ Chu kì của dao động  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,1 \pi \text{ s}$ .

▪ Khoảng thời gian  $\Delta t = 100T = 10\pi \text{ s} \Rightarrow S = 400A = 24 \text{ m}$ .

**Câu 1064:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa trên một quỹ đạo thẳng dài 20 cm với tần số góc 6 rad/s. Cơ năng của vật dao động điều hòa này là

A. 0,036 J.

B. 0,144 J.

C. 0,072 J.

D. 0,018 J.

**Đáp án D**

▪ Cơ năng của dao động  $E = 0,5m\omega^2 A^2 = 0,018 \text{ J}$ .

**Câu 1065:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$ . Biết quãng đường vật đi được trong thời gian 1 s là 2 A và trong  $\frac{2}{3}$  đầu tiên là 9 cm. Giá trị của A và  $\omega$  là

A. 12 cm và  $2\pi \text{ rad/s}$ .

B. 6 cm và  $\pi \text{ rad/s}$ .

C. 12 cm và  $\pi \text{ rad/s}$ .

D. 6 cm và  $2\pi \text{ rad/s}$ .

**Đáp án B**

▪ Quãng đường vật đi được 2A luôn là  $0,5T = 1 \Rightarrow T = 2 \text{ s} \Rightarrow \omega = \pi \text{ rad/s}$ .

▪ Quãng đường vật đi được trong một pha ba chu kì kể từ vị trí  $x = 0,5A$  theo chiều âm là  $S = 1,5A = 9 \text{ cm} \Rightarrow A = 6 \text{ cm}$ .

**Câu 1066:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Khi nói về dao động điều hòa của con lắc lò xo nằm ngang, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Khi ở vị trí cân bằng  $x = 0$  vận tốc có độ lớn cực đại.

B. Gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

C. Gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí biên.

D. Lực đàn hồi tác dụng lên vật dao động luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Đáp án B**

▪ Vật dao động điều hòa thì gia tốc có độ lớn cực tiểu tại vị trí cân bằng  $\rightarrow$  B sai.

**Câu 1067:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình li độ được biểu diễn dưới dạng hàm cosin với biên độ 10 cm và tần số  $f = 2 \text{ Hz}$ , pha ban đầu bằng  $\pi$ . Li độ của vật tại thời điểm  $t = 0,5 \text{ s}$  bằng

A. -5 cm.

B. -10 cm.

C. 5 cm.

D. 10 cm.

**Đáp án B**

▪ Ban đầu chất điểm ở vị trí biên âm  $\rightarrow$  sau khoảng thời gian  $\Delta t = T = 0,5 \text{ s}$  thì vật quay về vị trí cũ  $x = -10 \text{ cm}$ .

**Câu 1068:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Tìm phát biểu sai:

A. Chu kỳ con lắc đơn dao động nhỏ không phụ thuộc biên độ dao động.

B. Tần số của con lắc đơn dao động nhỏ tỉ lệ với căn bậc hai của gia tốc trọng trường.

C. Chu kỳ của con lắc đơn dao động nhỏ tỉ lệ với căn bậc hai của chiều dài của nó.

D. Tần số con lắc đơn tỉ lệ với căn bậc hai khối lượng của nó.

**Đáp án D**

▪ Tần số của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng  $\rightarrow$  D sai.

- Câu 1069:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một lò xo nhẹ có độ dài tự nhiên 20 cm, giãn ra thêm 1 cm nếu chịu lực kéo 0,1 N. Treo vào lò xo một hòn bi có khối lượng 10 g quay đều xung quanh trục thẳng đứng ( $\Delta$ ) với tốc độ góc  $\omega_0$ . Khi đó lò xo hợp với phương thẳng đứng góc  $\alpha = 60^\circ$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Số vòng vật quay trong 1 phút là
- A.** 15,7 vòng.      **B.** 9,42 vòng.      **C.** 91,05 vòng.      **D.** 1,57 vòng.

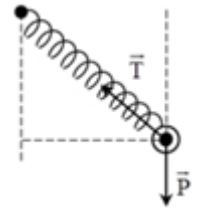
**Đáp án C**

• Độ cứng của lò xo  $k = \frac{F}{\Delta l} = 10 \text{ N/m}$ .

- Phương trình động lực học cho vật  $\vec{F}_{đh} + \vec{P} = m\vec{a}$
- Theo phương trình:

$$\begin{cases} F_{đh} = \cos 30^\circ = m a_{ht} \\ F_{đh} \cos 60^\circ - P = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k \Delta l \cos 30^\circ = m \omega^2 (l_0 + \Delta l) \sin 60^\circ \\ \frac{1}{2} k \Delta l = mg \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta l = 2 \text{ cm} \\ \omega = 9,51 \text{ rad/s}^{-1} \end{cases}$$

→ Số vòng quay trong 1 phút là  $n = 91,05$  vòng.



- Câu 1070:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 10 \text{ cm}$ , tần số  $f = 2 \text{ Hz}$ . Chọn gốc thời gian lúc nó ở biên âm. Phương trình dao động của vật là

- A.**  $x = 10 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ .      **B.**  $x = 10 \cos(4\pi t + \pi) \text{ cm}$ .  
**C.**  $x = 10 \cos(4\pi t) \text{ cm}$ .      **D.**  $x = 10 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

- Phương trình dao động của vật  $x = 10 \cos(4\pi t + \pi) \text{ cm}$ .

- Câu 1071:** (THPT Việt Yên Bắc Giang) Hai con lắc lò xo giống nhau cùng có khối lượng vật nặng  $m = 10 \text{ g}$ , độ cứng lò xo là  $k = 100\pi^2 \text{ N/m}$ , dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song kề liền nhau (vị trí cân bằng hai vật đều nằm ở cùng gốc tọa độ). Biên độ của con lắc thứ hai lớn gấp hai lần biên độ của con lắc thứ nhất. Biết rằng lúc hai vật gặp nhau chúng chuyển động ngược chiều nhau. Khoảng thời gian giữa ba lần hai vật nặng gặp nhau liên tiếp là

- A.** 0,4 s.      **B.** 0,01 s.      **C.** 0,03 s.      **D.** 0,02 s.

**Đáp án D**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 100\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,02 \text{ s}$ .
- Khoảng thời gian giữa ba lần hai vật gặp nhau là  $\Delta t = T = 0,02 \text{ s}$ .

- Câu 1072:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  quanh vị trí cân bằng  $O$ . Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ  $x$  là:

- A.**  $F = kx$ .      **B.**  $F = -kx$ .      **C.**  $F = \frac{1}{2} kx$ .      **D.**  $F = -\frac{1}{2} kx$ .

**Đáp án B**

- Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật có li độ  $x$  là  $F = -kx$ .

- Câu 1073:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, ngược pha, có biên độ lần lượt là  $A$  và  $B$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là:

- A.**  $A + B$ .      **B.**  $|A - B|$ .      **C.**  $\sqrt{A^2 + B^2}$       **D.**  $\sqrt{A^2 - B^2}$

**Đáp án B**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A_+ = |A - B|$ .

**Câu 1074:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
- B. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của lực cưỡng bức.
- C. Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số của lực cưỡng bức.
- D.** Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ dao động.

**Đáp án D**

- Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức  $\Rightarrow$  D sai.

**Câu 1075:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- B. gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- C. vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- D.** biên độ dao động giảm dần theo thời gian.

**Đáp án D**

- Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 1076:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Lực kéo về tác dụng vào vật nhỏ của con lắc có độ lớn tỉ lệ thuận với:

- A. độ lớn vận tốc của vật.
- B. độ lớn li độ của vật.
- C. biên độ dao động của con lắc.
- D.** chiều dài lò xo của con lắc.

**Đáp án B**

- Lực kéo về tác dụng lên vật dao động điều hòa có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

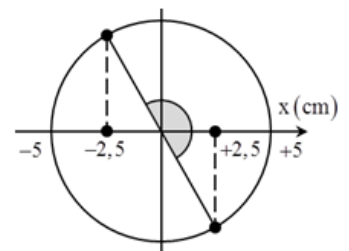
**Câu 1077:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một vật dao động theo phương trình  $x = 5\cos(5\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm (t tính bằng s). Kể từ  $t = 0$ , thời điểm vật qua vị trí có li độ  $x = -2,5$  cm lần thứ 2017 là:

- A. 401,6 s.
- B.** 403,4 s.
- C. 401,3 s.
- D. 403,5 s.

**Đáp án B**

- Biểu diễn dao động của vật tương ứng trên đường tròn.
- Tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = 2,5$  cm theo chiều dương.
- Ta tách  $2017 = 2016 + 1$ . (2016 lần ứng với 1008 chu kỳ).

$$\Rightarrow \text{Tổng thời gian } \Delta t = 1008T + \frac{T}{2} = 403,4 \text{ s.}$$

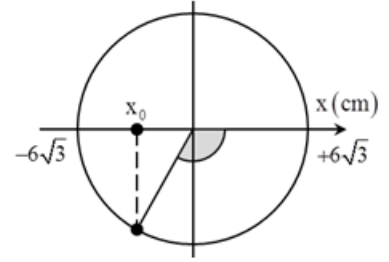


**Câu 1078:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một vật nhỏ khối lượng  $m = 400$  g, tích điện  $q = 1\mu\text{C}$  được gắn với một lò xo nhẹ độ cứng  $k = 16$  N/m, tạo thành một con lắc lò xo nằm ngang. Kích thích để con lắc dao động điều hòa với biên độ  $A = 9$  cm, điện tích trên vật không thay đổi khi con lắc dao động. Tại thời điểm vật nhỏ đi qua vị trí cân bằng theo hướng làm lò xo giãn ra, người ta bật một điện trường đều có cường độ  $E = 48\sqrt{3}.10^4$  V/m, cùng hướng chuyển động của vật lúc đó. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Thời gian từ lúc bật điện trường đến thời điểm vật nhỏ dừng lại lần đầu tiên là:

- A. 1/2 s.
- B. 2/3 s.
- C.** 1/3 s.
- D. 1/4 s.

**Đáp án C**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{16}{0,4}} = 2\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 1 \text{ s}$ .
- Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng  $v = v_{\max} = \omega A = 2\pi \cdot 9 = 18\pi \text{ cm/s}$ .
  - Khi vật đi qua vị trí cân bằng, ta thiết lập điện trường, dưới tác dụng của lực điện vị trí cân bằng mới dịch chuyển về phía lò xo giãn so với vị trí cân bằng cũ một đoạn  $x_0 = \frac{qE}{k} = \frac{1 \cdot 10^{-6} \cdot 48\sqrt{3} \cdot 10^4}{16} = 3\sqrt{3} \text{ cm}$ .



- $\Rightarrow$  Biên độ dao động mới của vật  $A' = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_{\max}}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + \left(\frac{18\pi}{2\pi}\right)^2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$ .
- $\Rightarrow$  Biểu diễn dao động mới tương ứng trên đường tròn. Thời điểm vật dừng lại lần đầu tiên ứng với biên  $x = +A'$ .
- Từ hình vẽ, ta có  $\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{1}{3} \text{ s}$ .

**Câu 1079:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo có độ cứng  $20 \text{ N/m}$  dao động điều hòa với chu kỳ  $2 \text{ s}$ . Khi pha của dao động là  $0,5\pi$  thì vận tốc của vật là  $-20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khi vật đi qua vị trí có li độ  $3\pi \text{ cm}$  thì động năng của con lắc là:

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

**Đáp án C**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s}$ .
- Vận tốc của vật  $v = -\omega A \sin \phi \Leftrightarrow -20\sqrt{3} = -\pi A \cdot \sin(0,5\pi) \Rightarrow A = \frac{20\sqrt{3}}{\pi} \text{ cm}$ .
- Động năng của vật ở li độ  $x$ :  $E_d = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 0,03 \text{ J}$ .

**Câu 1080:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Khi một vật dao động điều hòa thì:

- A.** lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.  
**B.** gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.  
**C.** vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.  
**D.** lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

**Đáp án C**

- Khi vật dao động điều hòa thì vận tốc của vật có **độ lớn** cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng

**Câu 1081:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Cho hai con lắc lò xo giống hệt nhau. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa với biên độ lần lượt là  $2A$  và  $A$  và đang dao động cùng pha. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của hai con lắc. Khi động năng của con lắc thứ nhất là  $0,6 \text{ J}$  thì thế năng của con lắc thứ hai là  $0,05 \text{ J}$ . Hỏi khi thế năng của con lắc thứ nhất là  $0,4 \text{ J}$  thì động năng của con lắc thứ hai là bao nhiêu?

- A.** 0,1 J.      **B.** 0,4 J.      **C.** 0,2 J.      **D.** 0,6 J.

**Đáp án A**

- Với hai dao động cùng pha, ta luôn có  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \left(\frac{x_1}{x_2}\right)^2 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{E_{t1}}{E_{t2}} = 4 \\ \frac{E_1}{E_2} = 4 \end{cases}$
- Khi  $E_{d1} = 0,6 \text{ J}$ .

$$\text{Và } E_{t2} = 0,05 \Rightarrow \frac{E_{t1}}{E_{t2}} = 4 \Leftrightarrow \frac{E_1 - E_{t1}}{E_{t2}} = 4 \Leftrightarrow \frac{E_1 - 0,6}{0,05} = 4 \Rightarrow E_1 = 0,8 \text{ J} \Rightarrow E_2 = 0,2 \text{ J}$$

▪ Khi  $E_{t1} = 0,4 \text{ J} \Rightarrow \frac{E_{t1}}{E_{t2}} = 4 \Leftrightarrow \frac{0,4}{0,2 - E_{t2}} = 4 \Rightarrow E_{t2} = 0,1 \text{ J}$

**Câu 1082:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Con lắc dao động điều hòa với tần số là:

**A.**  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

**B.**  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

**C.**  $\sqrt{\frac{m}{k}}$

**D.**  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

**Đáp án B**

▪ Tần số dao động của con lắc lò xo  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 1083:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 12 cm. Dao động này có biên độ là:

**A.** 6 cm.

**B.** 12 cm.

**C.** 24 cm.

**D.** 3 cm.

**Đáp án A**

▪ Biên độ dao động của vật  $A = 0,5L = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ cm}$

**Câu 1084:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Một vật có khối lượng  $m = 0,5 \text{ kg}$  thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số góc  $4\pi \text{ rad/s}$ :  $x_1 = A_1 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$  và  $x_2 = 4 \sin(4\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$ . Biết độ lớn lực kéo về cực đại tác dụng lên vật trong quá trình vật dao động là 2,4 N. Giá trị của biên độ  $A_1$  có thể là:

**A.** 6 cm.

**B.** 7 cm.

**C.** 5 cm.

**D.** 3 cm.

**Đáp án B**

▪ Từ phương trình hai dao động thành phần, ta có  $\omega = 4\pi \text{ rad/s}$

▪ Lực kéo về cực đại  $F_{\max} = m\omega^2 A \Rightarrow A = \frac{F_{\max}}{m\omega^2} = \frac{2,4}{0,5 \cdot (4\pi)^2} = 3.$

▪ Mặc khác, ta thấy rằng hai dao động thành phần là ngược pha nhau

$\Rightarrow A = A_1 - A_2 \Rightarrow A_1 = A + A_2 = 3 + 4 = 7 \text{ cm}$

**Câu 1085:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$  cm. Góc thời gian đã được chọn vào lúc:

**A.** vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**B.** vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

**C.** vật ở vị trí  $x = A$ .

**D.** vật ở vị trí  $x = -A$ .

**Đáp án B**

▪ Tại  $t = 0 \Rightarrow x = 0$  và  $v < 0 \Rightarrow$  vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm

**Câu 1086:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nhỏ có khối lượng  $m = 250 \text{ g}$ , lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn 7,5 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng của vật, chiều dương của trục tọa độ hướng lên, gốc thời gian là lúc thả vật, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời gian từ lúc thả vật đến thời điểm vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ hai là:

**A.**  $\frac{\pi}{15} \text{ s.}$

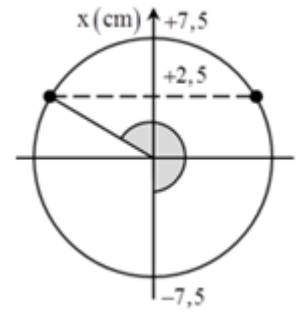
**B.**  $\frac{2\pi}{15} \text{ s.}$

**C.**  $\frac{2\pi}{5} \text{ s.}$

**D.**  $\frac{\pi}{5} \text{ s.}$

**Đáp án A**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,25}} = 20 \text{ rad/s} \Rightarrow T = \frac{\pi}{10} \text{ s}$
- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,25 \cdot 10}{100} = 2,5 \text{ cm}$ .
- Biểu diễn dao động của vật tương ứng trên đường tròn.
- Tại  $t = 0$  vật đang ở biên âm
- Vị trí lò xo không biến dạng ứng với li độ  $x = 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{\pi}{15}$



**Câu 1087:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hòa của nó sẽ:

- A.** tăng vì chu kỳ dao động điều hòa của nó giảm.
- B.** không đổi vì chu kỳ dao động điều hòa của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.
- C.** giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.
- D.** tăng vì tần số dao động điều hòa của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

**Đáp án C**

- Ta có  $f \sim \sqrt{g}$
- Càng lên cao gia tốc trọng trường càng giảm  $\rightarrow f$  sẽ giảm theo  $g$

**Câu 1088:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng  $m$  và lò xo, dao động với chu kỳ  $T$ . Nếu lò xo bị cắt bớt một nửa thì chu kỳ dao động của con lắc mới là:

- A.**  $\frac{T}{\sqrt{2}}$
- B.**  $T$
- C.**  $2T$
- D.**  $\frac{T}{2}$

**Đáp án A**

- Ta có  $T \sim \frac{1}{\sqrt{k}}$
- Khi lò xo bị cắt mất một nửa thì độ cứng tăng lên gấp đôi  $\Rightarrow T' = \frac{T}{\sqrt{2}}$

**Câu 1089:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng nào sau đây giảm liên tục theo thời gian?

- A.** biên độ và cơ năng.
- B.** biên độ và gia tốc.
- C.** li độ và tốc độ.
- D.** biên độ và tốc độ.

**Đáp án A**

- Một vật dao động tắt dần thì có cơ năng và biên độ giảm dần theo thời gian

**Câu 1090:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) 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  $x_1 = 4 \cos(10t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$  và  $x_2 = 3 \cos(10t - \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ .

Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là:

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

**Đáp án C**

- Từ phương trình hai dao động thành phần, ta có  $\omega = 10 \text{ rad/s}$ ;  $\Delta\varphi = \pi \Rightarrow$  hai dao động ngược pha
- Tốc độ cực đại  $v_{\max} = \omega A = \omega |A_1 - A_2| = 10 |4 - 3| = 10 \text{ cm/s}$

**Câu 1091:** (THPT Thực hành Cao Nguyên Tây Nguyên) Chọn câu **sai** khi nói về đặc điểm của dao động cưỡng bức?

- A.** tần số dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số riêng của vật dao động.



- B.** biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực và tần số riêng của vật dao động.
- C.** tần số dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của ngoại lực.
- D.** biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực.

**Đáp án A**

▪ Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động của ngoại lực cưỡng bức, không phụ thuộc vào tần số dao động riêng của hệ → A sai

**Câu 1092:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Cho phương trình của dao động điều hòa  $x = 5\cos(4\pi t + \pi)$  cm. Biên độ và pha ban đầu của dao động là bao nhiêu?

- A.** 5 cm; 0 rad.
- B.** 5 cm;  $4\pi$  rad.
- C.** 5 cm;  $\pi$  rad.
- D.** 5 cm;  $4\pi t$  rad.

**Đáp án C**

▪ Biên độ và pha ban đầu của dao động  $A = 8$  cm,  $\varphi_0 = \pi$  rad.

**Câu 1093:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Khi nói về dao động cơ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A.** dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì.
- B.** dao động cưỡng bức có biên độ không phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức.
- C.** dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- D.** dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Đáp án B**

▪ Dao động cưỡng bức có biên độ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức ⇒ B sai.

**Câu 1094:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc rơi tự do là  $g$ . Khi viên bi ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn  $\Delta l_0$ . Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc này là

- A.**  $2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$
- B.**  $2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$
- C.**  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$
- D.**  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

**Đáp án B**

▪ Chu kì dao động của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$ .

**Câu 1095:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Một vật nhỏ có chuyển động là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình là  $x_1 = A_1\cos(\omega t)$  và  $x_2 = A_2\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Gọi  $E$  là cơ năng của vật. Khối lượng của vật bằng:

- A.**  $\frac{2E}{\omega^2\sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$
- B.**  $\frac{E}{\omega^2\sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$
- C.**  $\frac{E}{\omega^2(A_1^2 + A_2^2)}$
- D.**  $\frac{2E}{\omega^2(A_1^2 + A_2^2)}$

**Đáp án D**

▪ Biên độ tổng hợp của hai dao động vuông pha  $A_2 = A_1^2 + A_2^2$

⇒ Năng lượng của dao động  $E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow m = \frac{2E}{\omega^2(A_1^2 + A_2^2)}$ .

**Câu 1096:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song kẻ nhau có vị trí cân bằng nằm trên cùng một đường thẳng vuông góc với quỹ đạo của chúng và có cùng một tần số góc  $\omega$ , biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$ . Biết  $A_1 + A_2 = 8$  cm. Tại một thời điểm vật 1 và vật 2 có li độ và vận tốc lần lượt là  $x_1, v_1, x_2, v_2$  và thỏa mãn  $x_1v_2 + x_2v_1 = 8$  cm<sup>2</sup>/s. Giá trị nhỏ nhất của  $\omega$  là

A. 4 rad/s.

B. 2 rad/s.

C. 0,5 rad/s.

D. 6 rad/s.

**Đáp án C**

• Ta có:  $\begin{cases} x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases} \Rightarrow x_1 x_2 = \frac{A_1 A_2}{2} [\cos(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]$

• Mặt khác  $x_1 v_2 + x_2 v_1 = x_1 x_2' + x_2 x_1' = (x_1 x_2)' = \frac{A_1 A_2 2\omega}{2} \sin(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) = 8$

$\Rightarrow \omega = \frac{8}{A_1 A_2 \sin(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2)}$

• Kết hợp với  $A_1 + A_2 = 8 \xrightarrow{\text{Cos i}} \frac{(A_1 + A_2)^2 \geq 4A_1 A_2}{\text{Cos i}} \rightarrow (A_1 A_2)_{\max} = \frac{8^2}{4} = 16$

• Vậy  $\omega_{\min} = \frac{8}{\frac{A_1 A_2}{\max=16} \frac{\sin(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2)}{\max=1}} = 0,5$

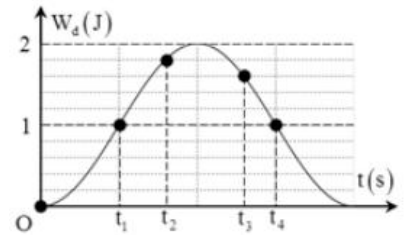
**Câu 1097:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng  $W_d$  của con lắc theo thời gian  $t$ . Biết  $t_3 - t_2 = 0,25$  s. Giá trị của  $t_4 - t_1$  là

A. 0,54 s.

B. 0,40 s.

C. 0,45 s.

D. 0,50 s.



**Đáp án D**

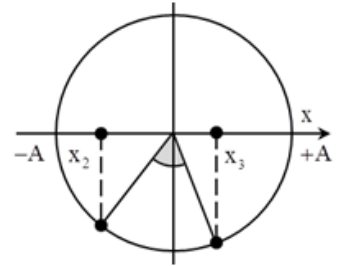
• Từ đồ thị, ta có:

$$\begin{cases} E_{d2} = \frac{9}{10} E \\ E_{d3} = \frac{8}{10} E \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} E_{t2} = \frac{1}{10} E \\ E_{t3} = \frac{2}{10} E \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = \pm \frac{A}{\sqrt{10}} \\ x_3 = \pm \frac{A}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Biểu diễn các vị trí tương ứng trên hình tròn, ta thu được:

$$t_3 - t_2 = \frac{T}{2\pi} \left[ \arcsin \frac{x_2}{A} + \arcsin \frac{x_3}{A} \right] = 0,25 \Rightarrow T = 2 \text{ s.}$$

$\Rightarrow t_4 - t_1 = 0,25T = 0,5 \text{ s.}$



**Câu 1098:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Một đu quay có bán kính  $R = 2\sqrt{3}$  m, lồng bằng kính trong suốt quay đều trong mặt phẳng thẳng đứng. Hai người A và B (coi như chất điểm) ngồi trên hai lồng khác nhau của đu quay. Ở thời điểm  $t$  s người A thấy mình ở vị trí cao nhất, ở thời điểm  $t + 2$  s người B lại thấy mình ở vị trí cao nhất và ở thời điểm  $t + 6$  s người A lại thấy mình ở vị trí thấp nhất. Chùm tia sáng mặt trời chiếu theo hướng song song với mặt phẳng chứa đu quay và nghiêng một góc  $60^\circ$  so với phương ngang. Bóng của hai người chuyển động mặt đất nằm ngang. Khi bóng của người A đang chuyển động với tốc độ cực đại thì bóng của người B có tốc độ bằng

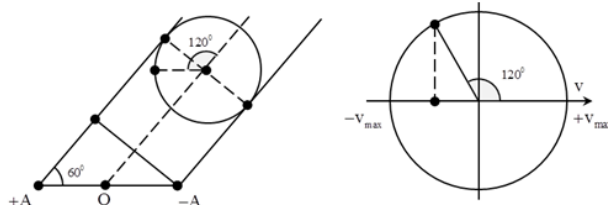
A.  $2\pi/3$  m/s và đang tăng.

B.  $\pi/3$  m/s và đang giảm.

C.  $\pi/3$  m/s và đang tăng.

D.  $2\pi/3$  m/s và đang giảm.

**Đáp án C**



• Tại thời điểm  $t$ , người A thấy mình ở vị trí cao nhất, sau đó  $t+6$  s lại thấy mình thấp nhất  $\Rightarrow 0,5T = 6 \text{ s.}$

Tốc độ quay của đu quay  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{6}$ .

⇒ Từ giả thuyết của đề bài ta thấy rằng B sớm pha hơn với A một góc  $120^\circ$

▪ Biên độ dao động của hình chiếu:  $A = \frac{2\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = 4 \text{ cm}$ .

⇒  $v_B = \frac{v_{\max}}{2} = \frac{\omega A}{2} = \frac{\pi}{3} \text{ cm/s}$  và đang tăng.

**Câu 1099:** (THPT Lương Đắc Bằng Thanh Hóa) Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $100 \text{ N/m}$ , dao động điều hòa với biên độ  $0,1 \text{ m}$ . Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng  $6 \text{ cm}$  thì động năng của con lắc bằng

- A.  $3,2 \text{ mJ}$ . B.  $6,4 \text{ mJ}$ . C.  $0,64 \text{ J}$ . D.  $0,32 \text{ J}$ .

**Đáp án D**

▪ Động năng của con lắc tại vị trí có li độ  $x$ :  $E_d = \frac{1}{2} k (A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100(0,1^2 - 0,06^2) = 0,32 \text{ J}$

**Câu 1100:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật thực hiện 20 dao động trong 4s. Tần số góc của dao động bằng

- A.  $5 \text{ rad/s}$ . B.  $2,5\pi \text{ rad/s}$ . C.  $10\pi \text{ rad/s}$ . D.  $0,2 \text{ rad/s}$ .

**Đáp án C**

▪ Chu kỳ của dao động  $T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{4}{20} = 0,2 \text{ s} \Rightarrow \omega = 10\pi \text{ rad/s}$ .

**Câu 1101:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Dao động tổng hợp của vật có biên độ cực đại khi hai dao động thành phần

- A. cùng pha. B. lệch pha  $\pi/2$ . C. lệch pha  $\pi/3$ . D. ngược pha.

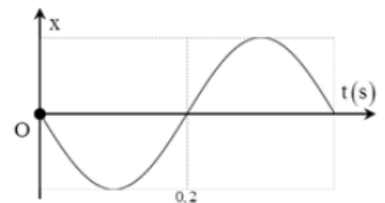
**Đáp án A**

▪ Biên độ dao động tổng hợp cực đại khi hai dao động thành phần là cùng pha.

**Câu 1102:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa trên trục  $Ox$ .

Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  $x$  vào thời gian  $t$ . Tần số góc của dao động là

- A.  $10 \text{ rad/s}$ . B.  $10\pi \text{ rad/s}$ .  
C.  $5 \text{ rad/s}$ . D.  $5\pi \text{ rad/s}$ .



**Đáp án D**

▪ Từ đồ thị, ta xác định được  $T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$ .

**Câu 1103:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Trong dao động điều hòa, lực kéo về và li độ lệch pha nhau một góc là:

- A.  $0$ . B.  $0,5\pi$ . C.  $0,25\pi$ . D.  $\pi$ .

**Đáp án D**

▪ Ta có  $F = -kx \Rightarrow$  lực kéo về ngược pha với li độ  $\Delta\varphi = \pi$ .

**Câu 1104:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo dài là  $8 \text{ cm}$ . Biên độ dao động của vật bằng

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

**Đáp án A**

▪ Biên độ dao động của vật  $A = 0,5L = 0,5 \cdot 8 = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 1105:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Trong dao động điều hòa của một vật, khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí cũ theo hướng cũ gọi là

- A. pha dao động. B. biên độ dao động. C. tần số dao động. D. chu kỳ dao động.

**Đáp án D**

▪ Trong dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí cũ theo hướng cũ gọi là chu kỳ dao động.

**Câu 1106:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo dao động tắt dần. Tác dụng một ngoại lực  $F = F_0 \cos 8\pi t$  thì thấy con lắc dao động với biên độ cực đại. Chu kỳ riêng của con lắc bằng

- A. 0,5 s. B. 0,25 s. C. 0,125 s. D. 4 s.

**Đáp án B**

▪ Con lắc dao động với biên độ cực đại  $\Rightarrow$  xảy ra cộng hưởng  $T_0 = T_F = 0,25$  s.

**Câu 1107:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc đơn có chiều dài dây treo 1,5 m dao động điều hòa tại nơi có  $g = 9,86 \text{ m/s}^2$ . Biết vật có khối lượng 200 g, biên độ góc của con lắc là  $9^\circ$ . Cơ năng của con lắc bằng

- A. 73 mJ. B. 119,8 mJ. C. 59,9 mJ. D. 36,5 mJ.

**Đáp án D**

▪ Cơ năng của con lắc  $E = mgl(1 - \cos\alpha) = 0,2 \cdot 9,86 \cdot 1,5(1 - \cos 9^\circ) = 36,5$  mJ.

**Câu 1108:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một con lắc lò xo, đầu trên được treo vào điểm cố định O, đầu dưới móc một vật có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa. Quá trình dao động, tỉ số giữa lực kéo cực đại và lực nén cực đại tác dụng lên điểm O bằng 3. Khi qua vị trí cân bằng tốc độ vật là 1 m/s. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Biên độ dao động của con lắc bằng

- A. 10 cm. B. 5 cm. C. 6 cm. D. 4 cm.

**Đáp án B**

▪ Trong quá trình dao động điểm treo có thời gian bị nén  $\Rightarrow \Delta l_0 > A$  với  $\Delta l_0$  là độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng.

▪ Theo giả thuyết bài toán, ta có:  $\frac{F_{g \max}}{F_{\max}} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0 - A} = 3 \Rightarrow \Delta l_0 = 2A$ .

▪ Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng  $v = v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} A = \sqrt{2gA} \Leftrightarrow 1 = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot A}$

$\Rightarrow A = 5$  cm.

**Câu 1109:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Con lắc lò xo đặt nằm ngang, cung cấp một năng lượng 0,02 J để con lắc dao động điều hòa. Biết độ lớn lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật là 2N. Gọi I là điểm cố định của lò xo, khoảng thời gian ngắn nhất từ khi điểm I chịu tác dụng của lực kéo đến khi chịu tác dụng của lực nén có cùng độ lớn 1N là 0,1 s. Quãng đường ngắn nhất mà vật đi được trong 0,2 s bằng

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

**Đáp án D**

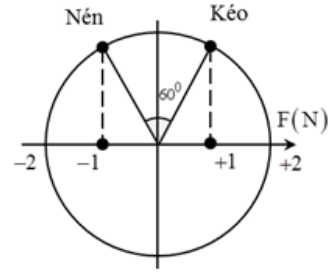
• Ta có  $\begin{cases} E = \frac{1}{2}kA^2 = 0,02 \\ F_{\max} = kA = 2 \end{cases} \Rightarrow A = 2 \text{ cm.}$

• Vì lò xo nằm ngang nên vị trí lò xo chịu tác dụng lực kéo và lực nén có cùng độ lớn  $F = 0,5F_{\max}$  đối xứng qua vị trí cân bằng.

$\Rightarrow$  Từ hình vẽ ta có  $\Delta t = \frac{T}{6} = 0,1 \text{ s} \Rightarrow T = 0,6 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s.}$

• Quãng đường ngắn nhất vật đi được trong  $0,2 \text{ s}$  là:

$S_{\min} = 2A \left[ 1 - \cos \left( \omega \frac{\Delta t}{2} \right) \right] = 2,2 \left[ 1 - \cos \left( \frac{10\pi}{3} \cdot \frac{0,2}{3} \right) \right] = 2 \text{ cm.}$



**Câu 1110:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $a$  và tần số  $f$ . Tại thời điểm  $t$  vật có vận tốc  $\pi fa\sqrt{2}$  và đang tăng. Tại thời điểm  $t' = t + \frac{7}{24f}$  vật có vận tốc bằng

**A.**  $-\pi fa$

**B.**  $-\pi fa\sqrt{3}$

**C.**  $\pi fa\sqrt{3}$

**D.**  $\pi fa$

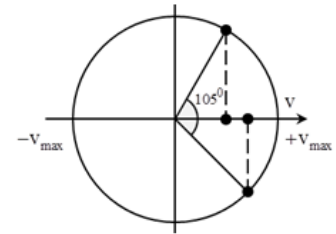
**Đáp án D**

• Tốc độ cực đại của dao động  $v_{\max} = \omega A = 2\pi Af$ .

• Tại  $t = 0$ ,  $v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\max} = \sqrt{2}\pi Af$  và đang tăng.

• Khoảng thời gian  $\Delta t = t' - t = \frac{7}{24f}$  ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{7,2\pi f}{24f} = \frac{7\pi}{12}$

$\Rightarrow$  Biểu diễn dao động của vật tương ứng trên đường tròn, ta có  $v' = 0,5v_{\max} = \pi fa$ .



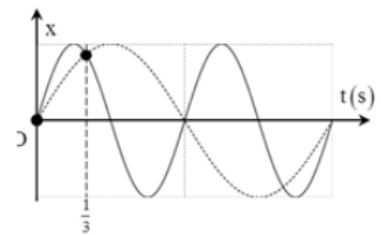
**Câu 1111:** (THPT Nguyễn Khuyến HCM) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng biên độ có đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian như hình vẽ. Tại thời điểm  $t = 0$ , hai chất điểm có cùng li độ lần đầu tiên. Tại thời điểm  $1/3 \text{ s}$ , hai chất điểm có cùng li độ lần thứ hai. Thời điểm hai chất điểm có cùng li độ nhưng chuyển động cùng chiều nhau lần thứ hai là

**A.**  $1,5 \text{ s.}$

**B.**  $2 \text{ s.}$

**C.**  $2,5 \text{ s.}$

**D.**  $4 \text{ s.}$



**Đáp án B**

• Phương trình li độ của hai chất điểm  $\begin{cases} x_1 = A\cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = A\cos\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \xrightarrow{\omega_2 = \frac{\omega_1}{2}} \begin{cases} x_1 = A\cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = A\cos\left(\frac{\omega_1}{2} t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \text{ cm.}$

• Thời điểm hai chất điểm có cùng li độ  $x_1 = x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} \omega_1 t - \frac{\pi}{2} = \frac{\omega_1}{2} t - \frac{\pi}{2} + 2k\pi \\ \omega_1 t - \frac{\pi}{2} = -\frac{\omega_1}{2} t + \frac{\pi}{2} + 2k\pi \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{4k\pi}{\omega_1} \\ t = \frac{2\pi}{3\omega_1} + \frac{4k'\pi}{3\omega_1} \end{cases}$

• Thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ hai ứng với  $k' = 0 \Leftrightarrow \frac{2\pi}{3\omega_1} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow \omega_1 = 2\pi \text{ rad/s.}$

• Từ hình vẽ ta thấy  $t_2 = 2T_1 = 2 \text{ s.}$

**Câu 1112:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Trong dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$  thì gia tốc  $a$  liên hệ với li độ  $x$  bằng biểu thức

**A.**  $a = -\omega^2 x.$

**B.**  $a = \omega^2 x^2.$

**C.**  $a = -\omega x^2.$

**D.**  $a = \omega^2 x.$

**Đáp án A**

- Mối liên hệ giữa gia tốc  $a$  và li độ  $x$  trong dao động điều hòa  $a = -\omega^2 x$ .

**Câu 1113:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc vật bắt đầu dao động đến lúc vật có tốc độ  $50\pi$  cm/s là

- A.** 0,06 s.                      **B.** 0,05 s.                      **C.** 0,1 s.                      **D.** 0,07 s.

**Đáp án B**

- Tại  $t = 0$ , ta có  $\begin{cases} x = \frac{1}{2}A \\ |v| = \frac{\sqrt{3}}{2}v_{max} \end{cases}$  khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc vật bắt đầu dao động đến khi  $|v| =$

$\frac{1}{2}v_{max}$  là  $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,05$ s.

**Câu 1114:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})$  x tính bằng cm, t tính bằng s. Chu kì dao động của vật là

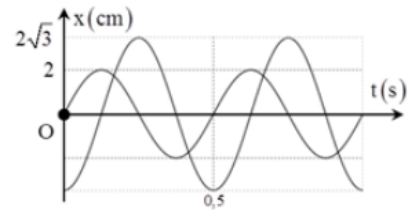
- A.**  $5\pi$  s.                      **B.** 5 s.                      **C.** 0,2 s.                      **D.** 0,032 s.

**Đáp án C**

- Từ phương trình dao động, ta có  $\omega = 10\pi \frac{rad}{s} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10} = 0,2$ s.

**Câu 1115:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, với li độ  $x_1$  và  $x_2$  có đồ thị như hình vẽ bên. Tốc độ cực đại của vật là

- A.**  $8\sqrt{3}\pi$  cm/s.                      **B.**  $16\pi$  cm/s.  
**C.**  $8\pi$  m/s.                      **D.**  $64\pi^2$  cm/s.



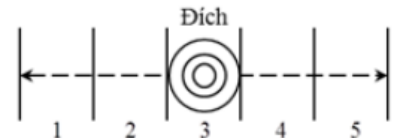
**Đáp án B**

- Từ đồ thị, ta có  $\begin{cases} A_1 = 2 \\ A_2 = 2\sqrt{3} \end{cases}$  cm và hai dao động thành phần vuông pha nhau.
- Chu kì của dao động  $T = 0,5$ s  $\rightarrow \omega = 4\pi$  rad/s

$\Rightarrow$  Tốc độ cực đại của vật  $v_{max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \omega = \sqrt{2^2 + (2\sqrt{3})^2} 4\pi$  cm/s.

**Câu 1116:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Trong một trò chơi bắn súng, một khẩu súng bắn vào mục tiêu di động (đặt đủ xa). Súng tự nhả đạn theo thời gian một cách ngẫu nhiên. Người chơi phải chĩa súng theo một hướng nhất định còn mục tiêu dao động điều hòa theo phương ngang như hình vẽ. Người chơi cần chĩa súng vào vùng nào để có thể ghi được số lần trúng nhiều nhất?

- A.** 3.                      **B.** 1 hoặc 5.  
**C.** 2 hoặc 4.                      **D.** Ngắm thẳng vào bia.



**Đáp án B**

- Với vùng 1 và 5 là biên của dao động, tốc độ của bia là nhỏ nhất  $\rightarrow$  số lần trúng bia sẽ nhiều nhất.

**Câu 1117:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Một vật nhỏ dao động điều hòa trên một đường thẳng với biên độ 8 cm. Chiều dài quỹ đạo của vật là:

- A.** 12 cm.                      **B.** 4 cm.                      **C.** 16 cm.                      **D.** 24 cm.

**Đáp án C**

- Chiều dài quỹ đạo của vật  $L = 2A = 2.8 = 16 \text{ cm}$ .

**Câu 1118:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $40 \text{ N/m}$  và vật nhỏ có khối lượng  $m$ . Tác dụng lên vật ngoại lực  $F = 5\cos 10t \text{ N}$  (t tính bằng s) dọc theo trục lò xo thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giá trị của  $m$  bằng

- A.** 100 g.                      **B.** 4 kg.                      **C.** 0,4 kg.                      **D.** 250 g.

**Đáp án C**

- Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi  $\omega_0 = \omega_F \Rightarrow \sqrt{\frac{40}{m}} = 10 \Rightarrow m = 400 \text{ g}$ .

**Câu 1119:** (THPT Hùng Vương Bình Phước lần 1) Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng  $m$  dao động điều hòa với tần số  $f$ . Nếu khối lượng vật nặng là  $2m$  thì tần số dao động của vật là:

- A.**  $2f$ .                      **B.**  $4f$ .                      **C.**  $0,5f$ .                      **D.**  $f$

**Đáp án D**

▪ Chu kỳ dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng, do vậy việc tăng hay giảm khối lượng của vật không làm thay đổi tần số.

**Câu 1120:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$  và vật nhỏ khối lượng  $m$  đang dao động điều hòa. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc

- A.** tỉ lệ với bình phương chu kỳ dao động                      **B.** tỉ lệ với bình phương biên độ dao động  
**C.** tỉ lệ nghịch với khối lượng  $m$                       **D.** tỉ lệ nghịch với độ cứng  $k$  của lò xo

**Đáp án B**

- Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

**Câu 1121:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với các biên độ lần lượt là  $12 \text{ cm}$  và  $16 \text{ cm}$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên có giá trị nhỏ nhất là

- A.** 4 cm.                      **B.** 7 cm.                      **C.** 20 cm.                      **D.** 1 cm.

**Đáp án A**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi}$ .
- Ta thấy rằng, khi  $\Delta \varphi = (2k+1)\pi \Rightarrow$  biên độ tổng hợp là nhỏ nhất  $A = |A_1 - A_2| = |12 - 16| = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 1122:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Khi nói về vật dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A.** Chu kỳ dao động cưỡng bức luôn bằng chu kỳ dao động riêng của vật  
**B.** Biên độ của dao động cưỡng bức luôn bằng biên độ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật  
**C.** Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào tần số của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật  
**D.** Chu kỳ dao động cưỡng bức bằng chu kỳ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật

**Đáp án D**

- Chu kỳ của dao động cưỡng bức bằng chu kỳ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

**Câu 1123:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài  $l$ , tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  được xác định bởi biểu thức

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

**Đáp án A**



- Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

**Câu 1124:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì 3 s. Vật nhỏ của con lắc chuyển động trên quỹ đạo là một cung tròn có chiều dài 4 cm. Thời gian để vật đi được 2 cm kể từ vị trí cân bằng là

- A.** 0,5 s                      **B.** 1,25 s                      **C.** 1,5 s                      **D.** 0,75 s

**Đáp án D**

- Biên độ dao động của vật nhỏ  $A = 0,5L = 0,5.4 = 2$  cm.

⇒ Vật đi được quãng đường  $S = A = 2$  cm từ vị trí cân bằng đến vị trí biên ứng với khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25T = 0,75s$ .

**Câu 1125:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Phương trình dao động điều hòa của chất điểm là  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Biểu thức gia tốc của chất điểm này là

- A.**  $a = -\omega A\cos(\omega t + \varphi)$     **B.**  $a = \omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$     **C.**  $a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$     **D.**  $a = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$

**Đáp án C**

- Ta có  $a = x'' = a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$ .

**Câu 1126:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Trong một dao động toàn phần của một con lắc đơn đang dao động điều hòa, số lần thế năng của con lắc đạt giá trị cực đại là

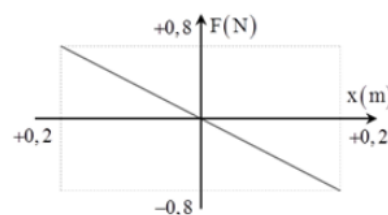
- A.** 5.                      **B.** 2.                      **C.** 3.                      **D.** 4.

**Đáp án B**

- Thế năng của con lắc đạt cực đại tại vị trí biên → trong một chu kì thế năng cực đại hai lần.

**Câu 1127:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Một vật nặng có khối lượng  $m = 0,01$  kg dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng. Đồ thị hình bên mô tả lực kéo về  $F$  tác dụng lên vật theo li độ  $x$ . Chu kì dao động của vật là

- A.** 0,152 s                      **B.** 0,314 s  
**C.** 0,256 s                      **D.** 1,265 s



**Đáp án B**

- Từ đồ thị ta có  $F_{max} = 0,8 = k.A = k.0,2 \Rightarrow k = 4$  N/m

$$\Rightarrow \text{Chu kì } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,314 \text{ s}$$

**Câu 1128:** (THPT Kim Liên Hà Nội) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo có độ cứng 100 N/m và vật  $m$  khối lượng 150 g. Vật  $m$  đang đứng yên ở vị trí cân bằng của nó thì một vật  $m_0$  khối lượng 100 g bay theo phương thẳng đứng lên và chạm tức thời và dính vào  $m$  với tốc độ ngay trước va chạm là 50 cm/s (coi hệ hai vật là hệ kín). Sau va chạm hệ dao động điều hòa với biên độ bằng

- A.** 2 cm                      **B.**  $\sqrt{2}$  cm                      **C.** 1 cm                      **D.**  $2\sqrt{2}$  cm

**Đáp án B**

- Vận tốc của hệ hai vật sau va chạm tuân theo định luật bảo toàn động lượng

$$v_0 = \frac{m_0 v_0}{m + m_0} = \frac{0,1.50}{0,1 + 0,15} = 20 \text{ cm/s.}$$

- Sau va chạm vị trí cân bằng của hệ hai vật dịch chuyển xuống dưới vị trí cân bằng cũ một đoạn

$$x_0 = \frac{m_0 g}{k} = \frac{0,1.10}{100} = 1 \text{ cm.}$$

▪ Hệ hai vật dao động với tần số góc  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m+m_0}} = \sqrt{\frac{100}{0,15+0,1}} = 20 \text{ rad/s}$ .

$\Rightarrow$  Biên độ dao động mới  $A' = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{20}{20}\right)^2} = \sqrt{2} \text{ cm}$ .

**Câu 1129:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Một con lắc lò xo dao động điều hòa có vận tốc biến đổi với tần số 6 Hz thì li độ của nó biến đổi với tần số là

- A. 12 Hz                      B. 3 Hz                      C. 6 Hz                      D. 8 Hz

**Đáp án C**

- Vận tốc và li độ của vật dao động điều hòa luôn biến đổi với cùng tần số  $f = 6 \text{ Hz}$ .

**Câu 1130:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng O. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50 % vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là

- A.  $\frac{1}{4}$                       B.  $\frac{3}{4}$                       C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$                       D.  $\frac{1}{2}$

**Đáp án A**

- Tỉ số động năng và cơ năng  $\frac{E_d}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{1}{4}$ .

**Câu 1131:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng nào sau đây luôn giảm theo thời gian ?

- A. Biên độ và tần số                      B. Li độ và thế năng  
C. Cơ năng và gia tốc                      D. Biên độ và động năng cực đại

**Đáp án D**

- Vật dao động tắt dần có biên độ và động năng cực đại (cơ năng) giảm dần theo thời gian.

**Câu 1132:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình dao động là  $x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$  (t tính bằng s). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật khi có li độ bằng 3 cm là

- A.  $-12 \text{ cm/s}^2$                       B.  $120 \text{ cm/s}^2$                       C.  $-1,2 \text{ cm/s}^2$                       D.  $-60 \text{ cm/s}^2$

**Đáp án C**

- Gia tốc của vật theo li độ  $a = -\omega^2 x = -(2\pi)^2 \cdot 3 = -1,2 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 1133:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Đường biểu diễn sự biến đổi của động năng của vật nặng dao động điều hòa theo li độ có dạng

- A. đường elip                      B. đoạn thẳng                      C. đường parabol                      D. đường hình cos

**Đáp án C**

- Đồ thị biểu diễn động năng theo li độ có dạng là một parabol.

**Câu 1134:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Một dao động điều hòa dọc theo trục Ox với chu kì 2 s và biên độ 5 cm. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí biên âm. Vật dao động với phương trình

- A.  $x = 5\cos\pi t \text{ cm}$                       B.  $x = 5\cos(\pi t + \pi) \text{ cm}$   
C.  $x = 5\cos(2\pi t + \pi) \text{ cm}$                       D.  $x = 5\cos(4\pi t + \pi) \text{ cm}$

**Đáp án B**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s}$ .

- Gốc thời gian được chọn là lúc vật đi qua vị trí biên âm  $\rightarrow \varphi_0 = \pi$ .  $\Rightarrow x = 5 \cos(\pi t + \pi) \text{ cm}$ .

**Câu 1135:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Tại cùng một nơi trên Trái đất, con lắc đơn có chiều dài  $\ell_1$  dao động với chu kỳ 5 s, con lắc đơn có chiều dài  $\ell_2$  dao động với chu kỳ 3 s. Tại nơi đó, con lắc đơn có chiều dài  $\ell_3 = \ell_1 - \ell_2$  dao động với chu kỳ là

- A. 2 s                      B. 4 s                      C. 8 s                      D. 5,83 s

**Đáp án B**

- Ta có  $T \propto \sqrt{l} \rightarrow$  với  $l_3 = l_1 - l_2$  ta có  $T_3 = \sqrt{T_1^2 - T_2^2} = 4$  s.

**Câu 1136:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Con lắc lò xo lý tưởng treo thẳng đứng, vật nhỏ m dao động với phương trình  $x = 12,5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm (t tính bằng s). Lấy  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Thời gian từ lúc vật bắt đầu dao động đến khi lực đàn hồi triệt tiêu lần đầu tiên là

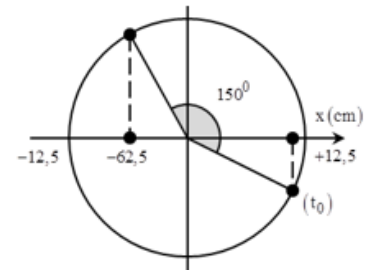
- A. 0,5s                      B.  $\frac{7}{24}$  s                      C. 0,25s                      D.  $\frac{5}{24}$  s

**Đáp án D**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(4\pi)^2} = 6,25$  cm.

- Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$  theo chiều dương, lực đàn hồi của lò xo bị triệt tiêu tại vị trí lò xo không biến dạng (tương ứng với vị trí  $x = -\Delta l_0$ ).

$\Rightarrow$  Biểu diễn dao động của vật tương ứng trên đường tròn  $\rightarrow t = \frac{150}{360} T = \frac{5}{24}$  s.



**Câu 1137:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Quả nặng của một con lắc đơn có khối lượng  $m = 40$  g đặt trong một điện trường đều có vectơ cường độ điện trường thẳng đứng, hướng lên và có độ lớn  $E = 2400$  V/m. Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, khi chưa tích điện cho quả nặng thì chu kỳ dao động của con lắc là  $T_0 = 2$  s và khi quả nặng tích điện  $q = +6.10^{-5}$  C thì chu kỳ dao động của con lắc là

- A. 2,33 s                      B. 1,72 s                      C. 2,5 s                      D. 1,54 s

**Đáp án C**

- Chu kỳ dao động của con lắc khi có điện trường và khi không có điện trường:

$$\begin{cases} T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g - \frac{qE}{m}}} \end{cases} \rightarrow T = \sqrt{\frac{g}{g - \frac{qE}{m}}} T_0 = \sqrt{\frac{10}{10 - \frac{6 \cdot 10^{-5} \cdot 2400}{40 \cdot 10^{-3}}}} 2 = 2,5 \text{ s.}$$

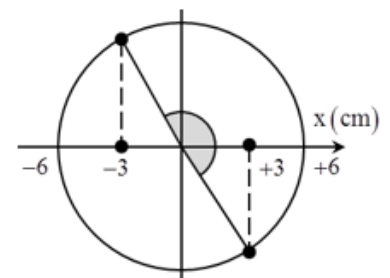
**Câu 1138:** (THPT Lương Thế Vinh Hà Nội) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 6 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Kể từ lúc  $t = 0$  đến khi vật qua vị trí  $x = -3$  cm theo chiều âm lần thứ 2017 thì lực kéo về sinh công âm trong khoảng thời gian là

- A. 2016,25 s                      B. 504,125 s                      C. 252,25 s                      D. 504,25 s

**Đáp án B**

- Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí  $x = 3$  cm theo chiều dương, vật đi qua vị trí  $x = -3$  cm theo chiều âm lần đầu tiên sau nửa chu kỳ.

- Trong mỗi chu kỳ vật đi qua vị trí  $x = -3$  cm theo chiều âm 1 lần.  
• Để ý rằng trong mỗi chu kỳ có nửa chu kỳ lực kéo về sinh công âm, ở nửa chu kỳ đầu tiên lực kéo về sinh công âm trong  $0,25T$  (ứng với chuyển động từ vị trí cân bằng ra biên)



⇒ Tổng thời gian lực kéo về sinh công âm là  $1008T + 0,25T = 504,125$  s.

**Câu 1139:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Chất điểm có khối lượng 50 g tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng biên độ bằng 10 cm và cùng tần số góc 10 rad/s. Cơ năng của dao động tổng hợp bằng 25 mJ. Độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng

- A.  $\pi/3$ . B.  $2\pi/3$ . C.  $\pi/2$ . D. 0.

**Đáp án B**

▪ Biên độ của dao động tổng hợp  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow A = 10$  cm. Với  $\cos \Delta \varphi = \frac{A^2 - A_1^2 - A_2^2}{2A_1A_2} \Rightarrow \Delta \varphi = \frac{2\pi}{3}$

**Câu 1140:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 4\cos(10t - 0,25\pi)$  cm. Biên độ dao động của vật là

- A. 8 cm. B. 16 cm. C. 0 cm. D. 4 cm.

**Đáp án D**

▪ Biên độ dao động của vật  $A = 4$  cm

**Câu 1141:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Dao động cưỡng bức có tần số bằng

- A. Tần số dao động riêng của hệ. B. Chu kì dao động riêng của hệ.  
C. Chu kì của ngoại lực. D. Tần số của ngoại lực.

**Đáp án D**

▪ Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**Câu 1142:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Chọn đáp án **sai** khi nói về dao động cơ điều hòa với biên độ A.

- A. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên thì chiều của vận tốc ngược với chiều của gia tốc.  
B. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên thì độ lớn của gia tốc tăng.  
C. Quãng đường vật đi được trong một phần tư chu kì dao động là A.  
D. Khi vật đi từ biên về vị trí cân bằng thì chiều của vận tốc cùng với chiều của gia tốc.

**Đáp án C**

▪ Quãng đường vật đi được trong một phần tư chu kì tùy vào vị trí của vật → có thể khác A → C sai.

**Câu 1143:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với O trùng vị trí cân bằng, biên độ dao động 10 cm, chu kì dao động là  $T = 2$  s. Chọn gốc thời gian ( $t = 0$ ) là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương, phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 10\cos(\pi t - 0,5\pi)$  cm B.  $x = 10\cos(\pi t + \pi)$  cm.  
C.  $x = 10\cos(\pi t + 0,5\pi)$  cm. D.  $x = 10\cos(\pi t)$  cm.

**Đáp án A**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$  rad/s.  
▪ Phương trình dao động của vật  $x = 10 \cos(\pi t - 0,5\pi)$  cm.

**Câu 1144:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Tại một nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup> một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l = 1,0$  m, đang dao động điều hòa trên một đoạn quỹ đạo có độ dài 10 cm. Biên độ góc của dao động là

- A. 0,1 rad. B. 0,05 rad. C. 5°. D. 10°.

**Đáp án B**

▪ Biên độ góc  $\alpha_0 = \frac{s_0}{l} = 0,05$  rad

**Câu 1145:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Chu kì dao động của con lắc lò xo phụ thuộc vào

- A. lực cản của môi trường.
- B. biên độ của con lắc.
- C. điều kiện kích thích ban đầu cho con lắc dao động.
- D. khối lượng của vật và độ cứng của lò xo.

**Đáp án D**

- Chu kì dao động của con lắc lò xo phụ thuộc vào khối lượng của vật và độ cứng của lò xo.

**Câu 1146:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Một vật dao động điều hòa với chu kì T thì tần số của dao động là

- A.  $2\pi T$ .
- B.  $2\pi/T$ .
- C.  $1/T$ .
- D. T.

**Đáp án C**

- Tần số của dao động  $f = \frac{1}{T}$

**Câu 1147:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa. Biết tại vị trí cân bằng của vật thì độ dãn của lò xo là  $\Delta l_0$ . Chu kì dao động của con lắc này là

- A.  $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$
- B.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$
- C.  $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$
- D.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$

**Đáp án D**

- Chu kì dao động của con lắc lò xo  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$

**Câu 1148:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Trong trường hợp nào sau đây, sự tắt dần nhanh của dao động là có lợi

- A. Quả lắc đồng hồ.
- B. con lắc đơn trong phòng thí nghiệm.
- C. Khung xe oto sau khi đi qua chỗ gồ ghề.
- D. Con lắc lò xo trong phòng thí nghiệm.

**Đáp án C**

- Tắt dần của khung xe khi qua ổ gà càng nhanh thì càng có lợi

**Câu 1149:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình  $x_1 = 3 \cos \left( 10\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm}$  và  $x_2 = 7 \cos \left( 10\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm}$ . Biên độ dao động tổng hợp là

- A. 4 cm.
- B. 21 cm.
- C. 5 cm.
- D. 10 cm.

**Đáp án D**

- Hai dao động cùng pha  $\rightarrow A = A_1 + A_2 = 10 \text{ cm}$

**Câu 1150:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 5 \cos(10\pi t + \pi) \text{ cm}$ . Thời gian vật đi được quãng đường  $S = 12,5 \text{ cm}$  kể từ thời điểm ban đầu  $t = 0$  là

- A.  $1/12 \text{ s}$ .
- B.  $2/15 \text{ s}$ .
- C.  $1/15 \text{ s}$ .
- D.  $1/30 \text{ s}$ .

**Đáp án B**

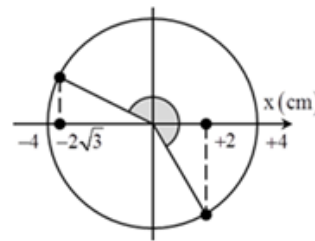
- Tại  $t = 0$  vật đang ở vị trí biên âm. Ta có  $S = 2A + 0,5A \rightarrow$  thời gian tương ứng là  $\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{2}{15} \text{ s}$ .

**Câu 1151:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng  $m = 500 \text{ g}$ , chiều dài dây treo là  $l$ , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$  với góc lệch cực đại là  $\alpha_0 = 6^\circ$ . Giá trị lực căng dây treo khi con lắc đi qua vị trí vật có động năng bằng ba lần thế năng là

- A. 4,973 N.
- B. 5,054 N.
- C. 4,086 N.
- D. 5,034 N.

**Đáp án D**

- Vị trí động năng bằng 3 lần thế năng  $\alpha = \pm 0,5\alpha_0 = 3^\circ$
- Lực căng dây  $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) = 5,034 \text{ N}$ .



**Câu 1152:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Điểm sáng A đặt trên trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm, cách thấu kính 30 cm, qua thấu kính cho ảnh A'. Chọn trục tọa độ Ox vuông góc với trục chính, gốc O nằm trên trục chính của thấu kính. Cho A dao động điều hòa theo phương của trục Ox theo quy luật  $x = 4 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Tính từ lúc  $t = 0$ , khi A đi hết quãng đường  $S = (54 + 2\sqrt{3})$  thì trên trục Ox ảnh A' có tọa độ

- A.**  $-\sqrt{3} \text{ cm}$       **B.**  $-4\sqrt{3} \text{ cm}$       **C.**  $4\sqrt{3} \text{ cm}$       **D.**  $\sqrt{3} \text{ cm}$

**Đáp án C**

- Vị trí ảnh qua thấu kính  $d' = \frac{df}{d-f} = 60 \text{ cm} \rightarrow$  ảnh ngược chiều và lớn gấp đôi vật
- Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = \pm 2 \text{ cm}$  theo chiều dương.
- Sau khi đi được quãng đường 54 cm, vật đến vị trí cân bằng theo chiều âm.
- Dao động của ảnh ngược pha, biên độ gấp đôi do vậy  $x_{A'} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$

**Câu 1153:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Cho một con lắc lò xo có độ cứng là k, khối lượng vật  $m = 1 \text{ kg}$ . Treo con lắc trên trần toa tàu ở ngay phía trên trục bánh xe. Chiều dài thanh ray là  $L = 12,5 \text{ m}$ . Tàu chạy với vận tốc 54 km/h thì con lắc dao động mạnh nhất. Độ cứng của lò xo là

- A.** 56,9 N/m.      **B.** 100 N/m.      **C.** 736 N/m.      **D.** 73,6 N/m.

**Đáp án A**

- Con lắc dao động mạnh nhất khi xảy ra cộng hưởng:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{L}{v} \Rightarrow k = 56,0 \text{ N/m}$ .

**Câu 1154:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Người ta làm thí nghiệm với một con lắc lò xo treo thẳng đứng: Lần 1, cung cấp cho vật vận tốc  $v_0$  khi vật ở vị trí cân bằng thì vật dao động điều hòa với biên độ  $A_1$ ; lần 2, đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng  $x_0$  rồi buông nhẹ thì vật dao động điều hòa với biên độ  $A_2$ ; lần 3, đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng  $x_0$  rồi cung cấp cho vật vận tốc  $v_0$  thì vật dao động điều hòa với biên độ

- A.**  $A_1 + A_2$       **B.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$       **C.**  $\sqrt{0,5(A_1^2 + A_2^2)}$       **D.**  $0,5.(A_1 + A_2)$

**Đáp án B**

- Biên độ dao động  $A_1$  là:  $A_1 = \frac{v_0}{\omega}$
- Biên độ dao động  $A_2$  là:  $x_0$
- Biên độ dao động  $A_3$  là  $A_3 = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Câu 1155:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Ba chất điểm dao động điều hòa cùng phương, có biên độ lần lượt là 10 cm, 12 cm, 15 cm, với tần số lần lượt là  $f_1, f_2, f_3$ . Biết rằng tại mọi thời điểm, li độ, vận tốc và tần số của các chất điểm liên hệ với nhau bởi biểu thức  $\sqrt{\frac{2017.f_2}{2018.f_1.f_3}} + \frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$ . Tại thời điểm t, li độ của các chất điểm là  $x_1 = 6 \text{ cm}$ ,  $x_2 = 8 \text{ cm}$ ,  $x_3 = x_0$ . Giá trị  $x_0$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.** 13,3 cm.      **B.** 9,0 cm.      **C.** 12,88 cm.      **D.** 8,77 cm.

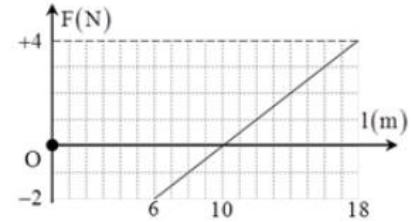
**Đáp án D**



- Ta có  $\left(\frac{x}{v}\right)' = \frac{x'v - v'x}{v^2} = \frac{v^2 - ax}{v^2} = 1 + \omega^2 \frac{x^2}{v^2}$
- Kết hợp với  $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2) \Rightarrow \left(\frac{x}{v}\right)' = 1 - \frac{x^2}{A^2 - x^2}$
- Đạo hàm hai vế phương trình của bài toán, ta thu được:

$$1 - \frac{x_1^2}{A^2 - x_1^2} + 1 - \frac{x_2^2}{A^2 - x_2^2} = 1 - \frac{x_3^2}{A^2 - x_3^2} \Leftrightarrow 1 - \frac{6^2}{10^2 - 6^2} + 1 - \frac{8^2}{12^2 - 8^2} = 1 - \frac{x_0^2}{15^2 - x_0^2} \Rightarrow x_0 = 7,74 \text{ cm.}$$

**Câu 1156:** (THPT Việt Trì Phú Thọ lần 1) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa, lực đàn hồi của lò xo phụ thuộc vào chiều dài của lò xo như đồ thị hình vẽ. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Biên độ và chu kỳ dao động của con lắc là



- A.**  $A = 8 \text{ cm}$ ;  $T = 0,56 \text{ s}$ .    **B.**  $A = 6 \text{ cm}$ ;  $T = 0,28 \text{ s}$ .  
**C.**  $A = 6 \text{ cm}$ ;  $T = 0,56 \text{ s}$ .    **D.**  $A = 4 \text{ cm}$ ;  $T = 0,28 \text{ s}$ .

**Đáp án B**

- Biên độ dao động của vật  $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{18 - 6}{2} = 6 \text{ cm}$
- Ta để ý rằng, tại vị trí lò xo không biến dạng (lực đàn hồi bằng 0) lò xo có chiều dài là  $10 \text{ cm}$

$$\Rightarrow \Delta l_0 = 12 - 10 = 2 \text{ cm} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 0,28 \text{ s}$$

**Câu 1157:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần của con lắc đơn trong không khí là do

- A.** trọng lực tác dụng lên vật.    **B.** lực căng dây treo.  
**C.** lực cản môi trường.    **D.** dây treo có khối lượng đáng kể.

**Đáp án C**

- Nguyên nhân gây ra sự tắt dần của con lắc đơn là do lực cản của môi trường.

**Câu 1158:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Lực kéo về trong dao động điều hòa

- A.** biến đổi theo thời gian, cùng pha với vận tốc.    **B.** biến đổi theo thời gian, ngược pha với vận tốc.  
**C.** biến đổi theo thời gian, ngược pha với li độ.    **D.** khi qua vị trí cân bằng có độ lớn cực đại.

**Đáp án C**

- Lực kéo về trong dao động điều hòa biến đổi theo thời gian, ngược pha với li độ

**Câu 1159:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Một con lắc lò xo gồm quả cầu khối lượng  $m$  và lò xo độ cứng  $k$ . Khẳng định nào sau đây là sai?

- A.** Khối lượng giảm 4 lần đồng thời độ cứng tăng 4 lần thì chu kỳ giảm 4 lần.  
**B.** Độ cứng giảm 4 lần thì chu kỳ tăng 2 lần.  
**C.** Độ cứng tăng 4 lần thì năng lượng tăng 2 lần.  
**D.** Khối lượng tăng 4 lần thì chu kỳ tăng 2 lần.

**Đáp án C**

- Năng lượng của con lắc lò xo  $E = 0,5kA^2 \rightarrow k$  tăng 4 lần thì năng lượng dao động tăng 4 lần  $\rightarrow C$  sai.

**Câu 1160:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.  
**B.** Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng.  
**C.** Chu kỳ của dao động cưỡng bức có thể không bằng chu kỳ của dao động riêng.



**D.** Chu kì của dao động cưỡng bức bằng chu kì của lực cưỡng bức.

**Đáp án B**

▪ Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng với tần số của ngoại lực cưỡng bức  $\rightarrow$  B sai

**Câu 1161:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Dao động của một chất điểm là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình  $x_1 = 3 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm;  $x_2 = 3\sqrt{3} \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$  cm. Tại thời điểm  $x_1 = x_2$ , li độ của dao động tổng hợp là

**A.**  $x = 5$  cm

**B.**  $x = \pm 6$  cm

**C.**  $x = \pm 3\sqrt{3}$  cm

**D.**  $x = 6$  cm

**Đáp án C**

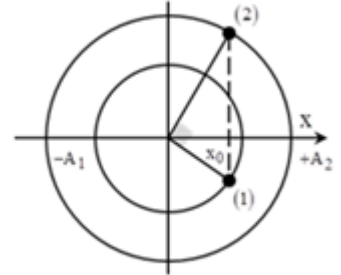
▪ Biểu diễn hai dao động vuông pha tương ứng trên đường tròn.

$\rightarrow$  Hai dao động có cùng li độ khi (1) (2) vuông góc với Ox.

$\rightarrow$  Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông, ta có:

$$\frac{1}{x_0^2} = \frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2} \rightarrow \frac{1}{x_0^2} = \frac{1}{3^2} + \frac{1}{(3\sqrt{3})^2} \rightarrow x_0 = \pm \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$\rightarrow$  Biên độ dao động tổng hợp khi đó  $x = x_1 + x_2 = \pm 3\sqrt{3}$  cm



**Câu 1162:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Một con lắc đơn có chiều dài l, vật có trọng lượng là 2 N, khi vật đi qua vị trí có vận tốc cực đại thì lực căng của dây bằng 4 N. Sau thời gian  $0,25T$  tiếp theo (với T là chu kì dao động của con lắc) lực căng của dây có giá trị bằng

**A.** 0,5 N.

**B.** 2,0 N.

**C.** 2,5 N.

**D.** 1,0 N.

**Đáp án D**

▪ Tại vị trí vận tốc cực đại thì lực căng dây là cực đại

$$T_{\max} = P(3 - 2 \cos \alpha_0) \Rightarrow \cos \alpha_0 = \frac{3 - \frac{T_{\max}}{P}}{2} = \frac{3 - \frac{4}{2}}{2} = 0,5$$

$\rightarrow$  Sau khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25 T$  con lắc đến vị trí biên  $\rightarrow T = T_{\min} = P \cos \alpha_0 = 2/0,5 = 1$

**Câu 1163:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng M có khối lượng 200 g và lò xo có hệ số cứng 40 N/m đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ 10 cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 200 g lên M (m dính chặt ngay vào M). Sau đó hệ con lắc lò xo m và M dao động với biên độ là

**A.**  $5\sqrt{2}$  cm.

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

**C.**  $3\sqrt{2}$  cm.

**D.**  $2\sqrt{2}$  cm.

**Đáp án A**

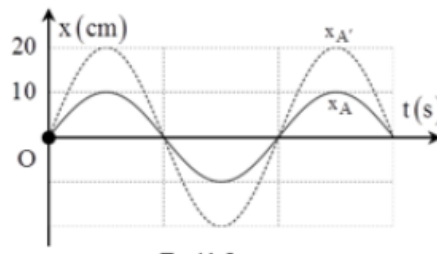
▪ Tốc độ của vật M khi đi qua vị trí cân bằng  $v_0 = v_{\max} = A \sqrt{\frac{k}{M}} = 0,1 \sqrt{\frac{40}{0,2}} = \sqrt{2}$  cm/s

▪ Vận tốc của hai vật sau va chạm  $\omega = \frac{mv_0}{m+M} = \frac{v_0}{2} = 50\sqrt{2}$  cm/s

▪ Tần số góc của con lắc sau va chạm  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{400}{0,4}} = 10$  rad/s

$\rightarrow$  Biên độ dao động mới  $A' = \frac{v}{\omega} = \frac{50\sqrt{2}}{10} = 5\sqrt{2}$  cm.

**Câu 1164:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Điểm sáng A đặt trên trục chính của một thấu kính, cách thấu kính 30 cm. Chọn trục tọa độ Ox vuông góc với trục chính của thấu kính, gốc O nằm trên trục chính của thấu kính. Cho A dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng O theo phương của trục Ox. Biết phương trình dao động của A và ảnh A' của nó qua thấu kính được biểu diễn bởi đồ thị như hình vẽ bên. Khoảng cách lớn nhất giữa điểm sáng A và ảnh A' của nó khi điểm sáng A dao động có giá trị gần đúng là



- A.** 31,6 cm.      **B.** 25 cm.      **C.** 37,5 cm.      **D.** 41,2 cm.

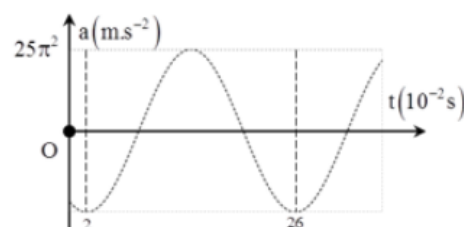
**Đáp án A**

• Từ đồ thị ta xác định được A' và A dao động cùng pha nhau và A' lớn gấp đôi A → thấu kính hội tụ và ảnh A' thu được là ảnh ảo

→  $d' = -2d = -2.30 = -60$  → Khoảng cách giữa vật và ảnh theo phương của trục chính là  $\Delta d = 30$  cm.

→  $d_{\max} = \sqrt{\Delta d^2 + \Delta A^2} = \sqrt{30^2 + 10^2}$  cm

**Câu 1165:** (THPT Vũ Thế Lang Yên Bái) Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của gia tốc a vào thời gian t như hình vẽ bên. Ở thời điểm  $t = 0$ , vận tốc của chất điểm là



- A.**  $0,75\pi$  m/s.      **B.**  $3\pi$  m/s.  
**C.**  $1,5\pi$  m/s.      **D.**  $-1,5\pi$  m/s.

**Đáp án D**

Từ đồ thị ta thấy  $a_{\max} = \omega^2 A = 25\pi^2$  m/s<sup>2</sup> và chu kỳ  $T = 24.10^{-2}$  s = 0,24 s

⇒  $\omega = \frac{25\pi}{3}$  rad/s →  $A = \frac{a_{\max}}{\omega^2} = 0,36$  m

Thời gian đi từ vị trí xuất phát đến 0,02 s là  $\Delta t = \frac{0,02}{0,24} = \frac{T}{12}$  ⇒ Vị trí xuất phát có gia tốc  $a = -\frac{a_{\max}\sqrt{3}}{2}$

⇒  $a = -\frac{25\sqrt{3}\pi^2}{2}$

Vì v và a vuông pha nên ta có  $\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1$

Thay số ta được  $\left(\frac{v}{0,36 \cdot \frac{25\pi}{3}}\right)^2 + \left(\frac{\frac{25\sqrt{3}\pi^2}{2}}{25\pi^2}\right)^2 = 1$

Giải ra được  $v = \pm 1,5\pi$  m/s

**Câu 1166:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos\omega t$  (x tính bằng cm). Kể từ khi vật bắt đầu dao động, vật đi được một đoạn 16 cm hết 2s. Chu kỳ của dao động của vật là

- A.** 1 s.      **B.** 2 s.      **C.** 3 s.      **D.** 4 s.

**Đáp án B**

• Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đang ở biên dương. Vật đi được quãng đường  $S = 4A = 16$  cm ứng với khoảng thời gian  $\Delta t = T = 2$  s.

**Câu 1167:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 1 N/cm và vật nhỏ khối lượng 100g. Cho con lắc dao động điều hòa. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Số dao động toàn phần trong một giây là

- A.** 0,5 Hz.      **B.** 5 Hz.      **C.** 2,5 Hz.      **D.** 0,25 Hz.

**Đáp án B**

▪ Tần số dao động của con lắc  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 5 \text{ Hz}$ .

**Câu 1168:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Chọn phát biểu **sai**. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm dần theo thời gian là

- A.** biên độ và năng lượng. **B.** vận tốc cực đại. **C.** chu kì và tần số. **D.** gia tốc cực đại.

**Đáp án C**

- Vật dao động tắt dần chu kì và tần số vẫn không đổi  $\rightarrow$  C sai.

**Câu 1169:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Con lắc lò xo dao động điều hoà thì gia tốc  $a$  của con lắc có thể là

- A.**  $a = 2x^2$ . **B.**  $a = -2x$ . **C.**  $a = -4x^2$ . **D.**  $a = 4x$ .

**Đáp án B**

- Gia tốc của con lắc  $a = -\omega^2 x \rightarrow$  gia tốc có thể là  $a = -2x$ .

**Câu 1170:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Chọn phát biểu **đúng**. Biên độ dao động của con lắc lò xo không ảnh hưởng đến

- A.** tần số dao động. **B.** vận tốc cực đại. **C.** gia tốc cực đại. **D.** động năng cực đại.

**Đáp án A**

- Biên độ dao động của con lắc không ảnh hưởng đến tần số của dao động.

**Câu 1171:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi

- A.** cùng pha với vận tốc. **B.** ngược pha với vận tốc.  
**C.** sớm pha  $0,5\pi$  so với vận tốc. **D.** trễ pha  $0,5\pi$  so với vận tốc.

**Đáp án C**

- Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi sớm pha  $0,5\pi$  so với vận tốc.

**Câu 1172:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng là

- A.** đường parabol. **B.** đường tròn. **C.** đường elip. **D.** đường hypebol.

**Đáp án C**

- Đường biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ có dạng một elip.

**Câu 1173:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng là

- A.** đoạn thẳng. **B.** đường thẳng. **C.** đường hình sin. **D.** đường parabol.

**Đáp án A**

- Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ có dạng là một đoạn thẳng.

**Câu 1174:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Cho một vật dao động điều hoà. Gọi  $v$  là tốc độ dao động tức thời,  $v_m$  là tốc độ dao động cực đại;  $a$  là gia tốc tức thời,  $a_m$  là gia tốc cực đại của vật. Biểu thức nào sau đây là đúng:

- A.**  $\frac{v}{v_m} + \frac{a}{a_m} = 1$  **B.**  $\left(\frac{v}{v_m}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_m}\right)^2 = 1$  **C.**  $\frac{v}{v_m} + \frac{a}{a_m} = 2$  **D.**  $\left(\frac{v}{v_m}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_m}\right)^2 = 2$

**Đáp án B**

- Biểu thức độc lập thời gian giữa hai đại lượng vuông pha  $\left(\frac{v}{v_m}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_m}\right)^2 = 1$ .

**Câu 1175:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một con lắc đơn đang dao động điều hoà với biên độ góc  $\alpha_0$ . Biết lực căng dây có giá trị lớn nhất bằng 1,02 lần giá trị nhỏ nhất. Giá trị của  $\alpha_0$  là

- A.**  $6,6^\circ$ .                      **B.**  $3,3^\circ$ .                      **C.**  $9,6^\circ$ .                      **D.**  $5,6^\circ$ .

**Đáp án A**

- Tỉ số giữa lực căng dây cực đại và lực căng dây cực tiểu:  $\delta = \frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{3 - \cos \alpha_0}{\cos \alpha_0} = 1,02 \rightarrow \alpha_0 = 6,6^\circ$ .

**Câu 1176:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Tại nơi có gia tốc trọng trường là  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ góc  $6^\circ$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc dao động là 90 g và chiều dài dây treo là 1 m. Năng lượng dao động của vật là

- A.**  $6,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .                      **B.**  $3,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .                      **C.**  $4,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .                      **D.**  $5,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

**Đáp án C**

- Năng lượng dao động của vật  $E = mgl(1 - \cos \alpha) = 0,09 \cdot 9,8 \cdot 1 \cdot (1 - \cos 6^\circ) = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

**Câu 1177:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số, lệch nhau một góc  $0,5\pi$ , dọc theo trục tọa độ Ox. Các vị trí cân bằng cùng có tọa độ  $x = 0$ . Tại thời điểm  $t$ , li độ của các dao động lần lượt là  $x_1 = 4 \text{ cm}$  và  $x_2 = -3 \text{ cm}$ , khi đó li độ của dao động tổng hợp bằng

- A.** 1 cm.                      **B.** 7 cm.                      **C.** 3 cm.                      **D.** 5 cm.

**Đáp án A**

- Li độ của dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 = 4 - 3 = 1 \text{ cm}$ .

**Câu 1178:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình vận tốc là  $v = 126 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm/s}$  ( $t$  tính bằng s). Vào thời điểm nào sau đây vật sẽ đi qua vị trí có li độ 4 cm theo chiều âm của trục tọa độ?

- A.** 0,1 s.                      **B.** 0,33 s.                      **C.** 0,17 s.                      **D.** 0,3 s.

**Đáp án A**

- Phương trình li độ của vật  $x = 8 \sin(5\pi t + \frac{\pi}{3}) = 8 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}) = 8 \cos(5\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ .

- Tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A = 4\sqrt{3} \text{ cm}$ , sau khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25T = 0,1 \text{ s}$  vật đi qua vị trí  $x = +\frac{A}{2} = +4 \text{ cm}$  theo chiều âm.

**Câu 1179:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  và vật nhỏ khối lượng  $m$ . Cho con lắc dao động điều hoà. Chu kì dao động của con lắc là

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

**Đáp án B**

- Chu kì dao động điều hoà của con lắc lò xo  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**Câu 1180:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm dần theo thời gian là

- A.** biên độ và năng lượng.                      **B.** li độ và tốc độ.                      **C.** biên độ và tốc độ.                      **D.** biên độ và gia tốc.

**Đáp án A**

- Một vật dao động tắt dần có biên độ và năng lượng giảm dần theo thời gian.

**Câu 1181:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\cos 6t$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Cơ năng dao động của vật này bằng

- A. 36 mJ. B. 18 mJ. C. 18 J. D. 36 J.

**Đáp án B**

- Cơ năng dao động của vật  $E = 0,5m\omega^2 A^2 = 18 \text{ mJ}$ .

**Câu 1182:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí cân bằng ra vị trí biên âm là chuyển động

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

**Đáp án D**

- Khi vật dao động điều hòa, chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên là chuyển động chậm dần.

**Câu 1183:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Một con lắc lò xo đặt nằm ngang, gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất mà vật đạt được trong quá trình dao động là

- A.  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . B.  $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$ . C.  $10\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . D.  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .

**Đáp án D**

- Tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động tắt dần ứng với lần đầu tiên vật đi qua vị trí cân bằng

$$\text{tạm: } v = v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}} \left( \Delta l_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) = \sqrt{\frac{1}{0,02}} \left( 0,1 - \frac{0,1 \cdot 0,02 \cdot 10}{1} \right) = \sqrt{2} \text{ cm/s}$$

**Câu 1184:** (THPT Hoàng Hóa 2 Thanh Hóa) Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 81 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng, tại nơi có  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị  $\Delta t$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 8,12 s. B. 2,36 s. C. 7,20 s. D. 0,45 s.

**Đáp án D**

- Dạng phương trình dao động của hai con lắc đơn  $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) \text{ rad}$ .

$$\text{• Trong đó } \begin{cases} \omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l_1}} \\ \omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l_2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \frac{8}{9} \Rightarrow \omega_1 = \frac{8}{9} \omega_2$$

- Điều kiện hai sợi dây song song  $\Leftrightarrow$  hai con lắc này có cùng li độ góc

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{8}{9}\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) = \cos\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{8}{9}\omega_2 t - \frac{\pi}{2} = \omega_2 t - \frac{\pi}{2} + 2k\pi \\ \frac{8}{9}\omega_2 t - \frac{\pi}{2} = -\omega_2 t + \frac{\pi}{2} + 2k\pi \end{cases}$$

• Hệ nghiệm thứ nhất luôn cho nghiệm thời gian âm nên không có ý nghĩa vật lý  $\rightarrow t = \frac{36}{85} + \frac{72k}{85}$  thời gian ngắn nhất ứng với  $k = 0 \rightarrow t = \frac{36}{85} = 0,42 \text{ s}$ .

**Câu 1185:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Một vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 0,4 \text{ s}$  và biên độ là 10 cm. Động năng của vật khi qua vị trí cân bằng là 500 mJ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng của vật bằng

A. 150 g.

B. 250 g.

C. 400 g.

D. 200 g.

**Đáp án C**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi \text{ rad/s}$ .

▪ Động năng của vật tại vị trí cân bằng đúng bằng cơ năng  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ .  $\Rightarrow m = \frac{2E}{\omega^2 A^2} = \frac{2 \cdot 0,5}{(5\pi)^2 \cdot 0,1^2} = 400 \text{g}$

**Câu 1186:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 0,15 \text{ s}$  và biên độ  $A = 6 \text{ cm}$ . Quãng đường ngắn nhất mà chất điểm đi được trong thời gian  $0,7 \text{ s}$  bằng

A. 120 cm.

B. 109,6 cm.

C. 114 cm.

D. 116,5 cm.

**Đáp án B**

▪ Quãng đường mà vật đi được trong nửa chu kỳ luôn là  $2A$ .

$\Rightarrow$  Ta xét tỉ số  $\frac{\Delta t}{0,5T} = \frac{0,7}{0,5 \cdot 0,15} = 9 + \frac{1}{3}$ .

$\Rightarrow$  Trong 9 lần nửa chu kỳ vật luôn đi được quãng đường  $9 \cdot 2A = 9 \cdot 2 \cdot 6 = 108 \text{ cm}$ .

▪ Quãng đường ngắn nhất vật được đi được trong một phần ba nửa chu kỳ là

$$S_{\min} = 2A \left[ 1 - \cos \left( \omega \frac{0,5T}{3} \right) \right] = 12 \left[ 1 - \cos(30^\circ) \right] \approx 1,6 \text{ cm}$$

$$\rightarrow S_{\min} = 108 + 1,6 = 109,6 \text{ cm}$$

**Câu 1187:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , đang dao động điều hòa. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Biểu thức thế năng của con lắc ở li độ  $x$  là

A.  $\frac{kx^2}{2}$ .

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

C.  $2kx$ .

D.  $2kx^2$ .

**Đáp án A**

▪ Thế năng của con lắc lò xo ở li độ  $x$  là  $E_t = 0,5kx^2$ .

**Câu 1188:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng pha có biên độ lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

A.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

B.  $\sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$

C.  $|A_1 - A_2|$

D.  $A_1 + A_2$

**Đáp án D**

▪ Biên độ tổng hợp của hai dao động cùng pha  $A = A_1 + A_2$ .

**Câu 1189:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số dao động riêng của con lắc này là

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

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

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

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

**Đáp án C**

▪ Tần số dao động riêng của con lắc đơn  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Câu 1190:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Trong dao động cưỡng bức

A. tần số dao động bằng tần số riêng của hệ dao động

B. tần số dao động bằng tần số của ngoại lực.

C. biên độ dao động không phụ thuộc vào tần số của ngoại lực

D. biên độ dao động không phụ thuộc vào biên độ ngoại lực

**Đáp án B**

- Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**Câu 1191:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Chuyển động của con lắc đơn từ vị trí cân bằng về vị trí biên là

- A.** chuyển động chậm dần. **B.** chuyển động tròn đều.  
**C.** chuyển động nhanh dần. **D.** chuyển động nhanh dần đều.

**Đáp án A**

- Chuyển động của con lắc đơn từ vị trí cân bằng đến vị trí biên là chuyển động chậm dần.

**Câu 1192:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích  $q = 5\mu\text{C}$  được coi là điện tích điểm. Ban đầu con lắc dao động dưới tác dụng chỉ của trọng trường. Khi con lắc có vận tốc bằng 0, tác dụng điện trường đều mà véc tơ cường độ điện trường có độ lớn  $10^4 \text{ V/m}$  và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Cơ năng của con lắc sau khi tác dụng điện trường thay đổi như thế nào?

- A.** tăng 50 %. **B.** tăng 20%. **C.** giảm 50%. **D.** giảm 20 %.

**Đáp án A**

Tại vị trí lực điện xuất hiện vật có vận tốc bằng 0  $\Rightarrow$  đang ở biên. Lực điện không làm thay đổi vị trí cân bằng của dao động  $\Rightarrow$  biên độ dao động là không đổi.

- Ta có:  $\frac{E'}{E} = \frac{g_{bk}}{g} = \frac{g + \frac{qE}{m}}{g} = \frac{10 + \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4}{0,01}}{10} = 1,5 \rightarrow E$  tăng 50%.

**Câu 1193:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Một chất điểm dao động điều hoà, gia tốc  $a$  và li độ  $x$  của chất điểm liên hệ với nhau bởi hệ thức  $a = -4\pi^2 x \text{ cm/s}^2$ . Chu kỳ dao động bằng

- A.** 0,4 s. **B.** 0,5 s. **C.** 0,25 s. **D.** 1 s.

**Đáp án D**

- Từ phương trình gia tốc, ta thu được  $\omega = 2\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 1 \text{ s}$ .

**Câu 1194:** (THPT Đào Duy Từ Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hoà trên mặt phẳng ngang gồm lò xo có độ cứng 100 N/m và vật dao động nặng 0,1 kg. Khi  $t = 0$  vật qua vị trí cân bằng với tốc độ  $40\pi \text{ cm/s}$ . Đến thời điểm  $t = 1/30 \text{ s}$  người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Tính biên độ dao động mới của vật.

- A.**  $2\sqrt{2}$  **B.** 2 cm. **C.** 4 cm. **D.**  $\sqrt{5}$  cm.

**Đáp án D**

- Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 0,2 \text{ s}$ .

$$\Rightarrow \text{Biên độ dao động của vật } A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{40\pi}{10\pi}$$

- Tại  $t = 0$  vật đi qua vị trí cân bằng

$$\Rightarrow \text{sau khoảng thời gian } \Delta t = \frac{T}{6} = \frac{1}{30} \text{ s vật đến vị trí có } x = \frac{\sqrt{3}}{2} A \rightarrow \begin{cases} E_d = \frac{1}{4} E \\ E_t = \frac{3}{4} E \end{cases}$$

Ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo  $\rightarrow$  một nửa thế năng của con lắc bị mất đi theo với nửa lò xo không tham gia với dao động.

$$\Rightarrow \text{Năng lượng của con lắc sau đó } E' = \frac{E_t}{2} + E_d = \frac{3E}{8} + \frac{E}{4} = \frac{5}{8} E.$$



- Lưu ý rằng độ cứng  $k'$  của lò xo lúc này  $k' = 2k \rightarrow E' = \frac{5}{8} E \Leftrightarrow 2kA'^2 = \frac{5}{8} A^2 \Rightarrow A' = \sqrt{5} \text{ cm}$

**Câu 1195:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một vật dao động điều hoà, trong 4 s vật thực hiện được 4 dao động và đi được quãng đường 64cm. Chọn gốc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

- A.**  $x = 2\cos(4\pi t + \pi) \text{ cm.}$  **B.**  $x = 8\cos(2\pi t + 0,5\pi) \text{ cm.}$   
**C.**  $x = 4\cos(2\pi t - 0,5\pi) \text{ cm.}$  **D.**  $x = 4\cos(4\pi t + \pi) \text{ cm.}$

**Đáp án C**

- Trong 4 s vật thực hiện được 4 dao động toàn phần  $\rightarrow T = 1 \text{ s} \rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s.}$
- Quãng đường mà vật đi được trong 4 chu kỳ là  $4.4A = 64 \rightarrow A = 4 \text{ cm.}$
- Với gốc thời gian được chọn là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương  $\varphi_0 = -0,5\pi$   
 $\rightarrow x = 4 \cos(2\pi t - 0,5\pi) \text{ cm.}$

**Câu 1196:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật  $M = 100 \text{ g}$  và lò xo có độ cứng  $k = 10 \text{ N/m}$  đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ  $A = 10 \text{ cm}$ . Khi  $M$  đi qua vị trí có li độ  $x = 6 \text{ cm}$  người ta thả nhẹ vật  $m = 300 \text{ g}$  lên  $M$  (m dính chặt ngay vào  $M$ ). Sau đó hệ  $m$  và  $M$  dao động với biên độ xấp xỉ

- A.** 5,7 cm. **B.** 6,3 cm. **C.** 7,2 cm. **D.** 8,1 cm.

**Đáp án C**

- Tốc độ của vật  $M$  khi đi qua vị trí có li độ  $x = 6 \text{ cm}$ :

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \sqrt{\frac{k}{M}} \sqrt{A^2 - x^2} = \sqrt{\frac{10}{0,1}} \sqrt{10^2 - 6^2} = 80 \text{ cm/s.}$$

- Tốc độ của hệ hai vật khi đặt va chạm lên vật  $M$  được xác định dựa vào định luật bảo toàn động lượng:

$$Mv = (M + m) v_0 \rightarrow v_0 = \frac{Mv}{M+m} = \frac{100.80}{100+300} = 20 \text{ cm.}$$

- Quá trình trên không làm thay đổi vị trí cân bằng của con lắc, tần số mới của dao động

$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{M+m}} = \sqrt{\frac{10}{0,1+0,3}} = 5 \text{ rad/s.}$$

$$\Rightarrow \text{Biên độ dao động mới } A' = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v_0}{\omega'}\right)^2} = \sqrt{6^2 + \left(\frac{20}{5}\right)^2} = 7,2 \text{ cm.}$$

**Câu 1197:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa, vật nặng có  $m = 0,3 \text{ kg}$ . Gốc thế năng chọn ở vị trí cân bằng, cơ năng của dao động là  $24 \text{ mJ}$ , tại thời điểm  $t$  vận tốc và gia tốc của vật lần lượt là  $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$  và  $-400 \text{ cm/s}^2$ . Biên độ dao động của vật là

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

**Đáp án D**

- Cơ năng của con lắc  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \rightarrow \omega A = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2.24.10^{-3}}{0,3}} = 0,4 \text{ m/s.}$

$\Rightarrow$  Áp dụng hệ thức độc lập cho hai đại lượng vuông pha vận tốc và gia tốc, ta có:

$$\left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{20\sqrt{3}}{40}\right)^2 + \left(\frac{-400}{40\omega}\right)^2 = 1 \rightarrow \omega = 20 \text{ rad/s.} \rightarrow A = 2 \text{ cm.}$$

**Câu 1198:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $100 \text{ g}$  và một lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn  $4 \text{ cm}$  rồi

truyền cho nó một vận tốc  $40\pi$  cm/s theo phương thẳng đứng từ dưới lên. Coi vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm là

- A. 1/10 s.                      B. 1/15 s.                      C. 1/5 s.                      D. 1/20 s.

**Đáp án B**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\pi$  rad/s.

▪ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 1$  cm.

$\Rightarrow$  Kéo vật đến vị trí lò xo giãn 4 cm  $\rightarrow x_0 = 3$  cm, biên độ dao động của vật

$$A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{3^2 + \left(\frac{40\pi}{10\pi}\right)^2} = 5 \text{ cm.}$$

▪ Vị trí lò xo bị nén 1,5 cm tương ứng với vị trí có li độ  $x = -2,5$  cm như hình vẽ, ta có:

$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{1}{15} \text{ s.}$$

**Câu 1199:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ và pha ban đầu lần lượt là  $A_1 = 10$  cm,  $\varphi_1 = \frac{\pi}{6}$ ;  $A_2$  thay đổi được,  $\varphi_2 = -\frac{\pi}{6}$ . Biên độ dao động tổng hợp A có giá trị nhỏ nhất là

- A. 0.                      B. 5 cm.                      C.  $5\sqrt{3}$  cm                      D. 10cm.

**Đáp án C**

▪ Biên độ dao động tổng hợp  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\Delta\varphi \leftrightarrow A^2 = A_2^2 + 20 \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) A_2 + 100$ .

Dễ thấy rằng tam thức bậc hai trên có giá trị nhỏ nhất khi  $A_2 = -\frac{20 \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right)}{2} = 5$ .  $\rightarrow A\sqrt{3}_{min}$

**Câu 1200:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về dao động tắt dần?

- A. Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.  
B. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.  
C. Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.  
D. Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.

**Đáp án B**

▪ Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 1201:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Trong dao động của con lắc lò xo, nhận xét nào sau đây là **sai**?

- A. Biên độ dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực tuần hoàn.  
B. Lực cản của môi trường là nguyên nhân làm cho dao động tắt dần.  
C. Tần số dao động riêng chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ dao động.  
D. Tần số dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực tuần hoàn.

**Đáp án A**

▪ Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức và độ chênh lệch giữa tần số của ngoại lực cưỡng bức với tần số dao động riêng của hệ  $\rightarrow A$  sai

**Câu 1202:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  thực hiện được 8 dao động trong thời gian  $\Delta t$ . Nếu thay đổi chiều dài đi một lượng 0,7 m thì trong khoảng thời gian  $\Delta t$  đó nó thực hiện được 6 dao động. Chiều dài ban đầu  $l$  là:

- A.** 0,9 m.                      **B.** 1,2 m.                      **C.** 2,5 m.                      **D.** 1,6 m.

**Đáp án A**

▪ Chu kì dao động của con lắc trong hai trường hợp: 
$$\begin{cases} T_0 = \frac{\Delta t}{8} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = \frac{\Delta t}{6} = 2\pi \sqrt{\frac{l+0,7}{g}} \end{cases} \rightarrow \frac{l+0,7}{l} = \left(\frac{8}{6}\right)^2 \rightarrow l = 0,9 \text{ m.}$$

**Câu 1203:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , biên độ góc  $\alpha_0$  thì cơ năng được tính theo biểu thức

- A.**  $2mgl(1 - \cos\alpha_0)$ .                      **B.**  $mgl(1 - \cos\alpha_0)$ .                      **C.**  $mgl$ .                      **D.**  $mgl(1 + \cos\alpha_0)$ .

**Đáp án B**

- Cơ năng của con lắc đơn được xác định bằng biểu thức  $E = mgl(1 - \cos\alpha)$ .

**Câu 1204:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A.** 7 nút và 6 bụng.                      **B.** 9 nút và 8 bụng.                      **C.** 3 nút và 2 bụng.                      **D.** 5 nút và 4 bụng.

**Đáp án D**

- Điều kiện để có sóng dừng trên dây với hai đầu cố định  $l = n \frac{v}{2f}$  với  $n$  là số bó sóng trên dây.

$\Rightarrow n = \frac{2lf}{v} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 40}{20} = 4 \rightarrow$  trên dây có 4 bụng và 5 nút.

**Câu 1205:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một sợi dây AB có chiều dài 60cm được căng ngang, khi sợi dây dao động với tần số 100Hz thì trên dây có sóng dừng và trong khoảng giữa A, B có 2 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A.** 40m/s.                      **B.** 20m/s.                      **C.** 40cm/s.                      **D.** 4m/s.

**Đáp án A**

- Khoảng giữa AB có 2 nút sóng  $\rightarrow$  trên dây có 4 nút sóng với số bó sóng  $n = 3$ .

$\Rightarrow$  Vận tốc truyền sóng trên dây  $l = 3 \frac{v}{2f} \rightarrow v = \frac{2lf}{3} = \frac{2 \cdot 0,6 \cdot 100}{3} = 40 \text{ m/s.}$

**Câu 1206:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một vật dao động điều hoà với chu kỳ 6s thì động năng biến thiên với chu kỳ:

- A.** 6 s                      **B.** 12 s                      **C.** 2 s                      **D.** 3 s

**Đáp án D**

- Vật dao động với chu kì 6 s thì động năng biến thiên với chu kì  $0,5T = 3 \text{ s.}$

**Câu 1207:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 8 cm và 12 cm. Biên độ dao động tổng hợp có thể là

- A.**  $A = 5 \text{ cm.}$                       **B.**  $A = 2 \text{ cm.}$                       **C.**  $A = 3 \text{ cm.}$                       **D.**  $A = 21 \text{ cm.}$

**Đáp án A**

- Biên độ dao động tổng hợp của vật có khoảng giá trị  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \rightarrow 4 \text{ cm} \leq A \leq 20 \text{ cm.}$

⇒ Biên độ tổng hợp có thể là  $A = 5 \text{ cm}$ .

**Câu 1208:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động điều hòa cùng pha với nhau và theo phương thẳng đứng. Biết tốc độ truyền sóng không đổi trong quá trình lan truyền, bước sóng do mỗi nguồn trên phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là

- A. 3 cm.                      B. 6 cm.                      C. 9 cm.                      D. 12 cm.

**Đáp án B**

▪ Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng nối hai nguồn là  $0,5\lambda = 6 \text{ cm}$ .

**Câu 1209:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Một sợi dây dài 1,2m, hai đầu cố định. Khi tạo sóng dừng trên dây, ta đếm được có tất cả 5 nút trên dây (kể cả 2 đầu). Bước sóng của dao động là:

- A. 30cm                      B. 24cm                      C. 60cm                      D. 48cm

**Đáp án C**

▪ Điều kiện để có sóng dừng trên dây với hai đầu cố định  $l = n \frac{\lambda}{2}$  với  $n$  là số bó sóng, trên dây có 5 nút  
 $\rightarrow n = 4. \Rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot 1,2}{4} = 60 \text{ cm}$ .

**Câu 1210:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Trong dao động điều hoà

- A. vận tốc biến đổi điều hoà sớm pha  $0,5\pi$  với li độ.  
 B. vận tốc biến đổi điều hoà chậm pha  $0,5\pi$  với li độ.  
 C. vận tốc biến đổi điều hoà ngược pha so với li độ.  
 D. vận tốc biến đổi điều hoà cùng pha so với li độ.

**Đáp án A**

▪ Trong dao động điều hoà thì vận tốc biến đổi sớm pha hơn so với li độ một góc  $0,5\pi$ .

**Câu 1211:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Vật dao động điều hoà. Gọi  $t_1$  là thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ  $0,5A$  và  $t_2$  là thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ  $0,5A$  đến biên dương. Ta có

- A.  $t_1 = 4t_2$ .                      B.  $t_1 = t_2$ .                      C.  $t_1 = 2t_2$ .                      D.  $t_1 = 0,5t_2$ .

**Đáp án D**

- Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ  $0,5A$  là  $t_1 = \frac{T}{12}$ .  
 ▪ Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ  $0,5A$  đến biên dương là  $t_2 = \frac{T}{6} \Rightarrow t_2 = 2t_1$ .

**Câu 1212:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng  $K$  gắn vật có khối lượng  $m$  dao động điều hoà với biên độ  $A$ , gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, vị trí mà động năng bằng ba lần thế năng

- A.  $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$                       B.  $x = \pm \frac{A}{2}$                       C.  $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$                       D.  $x = \pm A$

**Đáp án B**

- Vị trí động năng bằng ba lần thế năng có li độ  $x = \pm \frac{A}{2}$ .

**Câu 1213:** (THPT Phạm Văn Đồng Gia Lai lần 1) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng cơ học?

- A. Sóng trên mặt nước là sóng ngang  
 B. Hai điểm nằm trên phương truyền sóng cách nhau  $0,5\lambda$  thì dao động ngược pha nhau

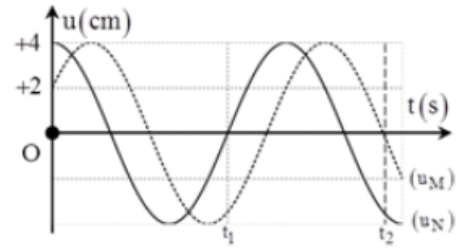
**C.** Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha của dao động

**D.** Vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào tần số của sóng

**Đáp án D**

• Vận tốc truyền sóng chỉ phụ thuộc vào bản chất của môi trường  $\Rightarrow$  D sai

**Câu 1214:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Sóng ngang có tần số  $f$  truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài, với tốc độ 3 m/s. Xét hai điểm M và N nằm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng  $x$ . Đồ thị biểu diễn li độ sóng của M và N cùng theo thời gian  $t$  như hình vẽ. Biết  $t_1 = 0,05$  s. Tại thời điểm  $t_2$ , khoảng cách giữa hai phần tử chất lỏng tại M và N có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?



**A.**  $\sqrt{19}$  cm

**B.**  $\sqrt{21}$  cm

**C.**  $\sqrt{20}$  cm

**D.**  $\sqrt{18}$  cm

**Đáp án B**

• Phương trình dao động của hai phần tử M, N là  $\begin{cases} u_N = 4 \cos(\omega t) \\ u_M = 4 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) \end{cases}$  cm.

• Ta thấy rằng khoảng thời gian  $t_1 = 0,75T = 0,05 \rightarrow T = \frac{1}{15}$  s  $\rightarrow$  Bước sóng của sóng  $\lambda = vT = 20$  cm.

• Độ lệch pha giữa hai sóng  $\Delta\varphi = \Delta\varphi_X = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \rightarrow x = \frac{\lambda}{6} = \frac{10}{3}$  cm.

• Thời điểm  $t_2 = \frac{5}{12}T + T = \frac{17}{180}$  s, khi đó điểm M đang có li độ bằng 0 và li độ của điểm N là  $u_N = 4 \cos(\omega t) = 4 \cos\left(30\pi \frac{17}{180}\right) = -2\sqrt{3}$  cm.

$\Rightarrow$  Khoảng cách giữa hai phần tử MN  $d = \sqrt{x^2 + \Delta u^2} = \sqrt{\left(\frac{10}{3}\right)^2 + (-2\sqrt{3})^2} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \approx 4,5$  cm.

**Câu 1215:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 16 cm đang cùng dao động vuông góc với mặt nước theo phương trình:  $x = a \cos(50\pi t)$  cm. Tốc độ sóng trên mặt nước là 1 m/s. Trên đường thẳng  $xx'$  song song với AB, cách AB một khoảng 8 cm, gọi C là giao điểm của  $xx'$  với đường trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên  $xx'$  có giá trị gần nhất là

**A.** 1,50 cm.

**B.** 1,42 cm.

**C.** 2,15 cm.

**D.** 2,25 cm.

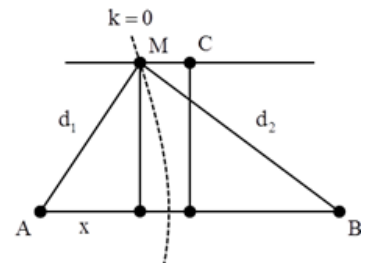
**Đáp án B**

• Bước sóng của sóng  $\lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 100}{50} = 4$  cm.

• Gọi M là điểm cực tiểu trên  $xx'$ , để M gần C nhất thì M phải thuộc dãy cực tiểu ứng với  $k = 0$ .

• Ta có:  $\begin{cases} d_1^2 = x^2 + 8^2 \\ d_2^2 = (16 - x)^2 + 8^2 \end{cases} \xrightarrow{d_2 - d_1 = 0,5\lambda = 2} \sqrt{(16 - x)^2 + 8^2} - \sqrt{x^2 + 8^2} = 2$  cm.

$\Rightarrow x = 6,58$  cm.  $\Rightarrow CM = 8 - 6,58 = 1,42$  cm.



**Câu 1216:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hoà với phương trình  $x = 8 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$  cm (t đo bằng giây). Quãng đường ngắn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{4}{3}$  s là

**A.** 8 cm.

**B.**  $20\sqrt{3}$  cm

**C.** 40 cm.

**D.**  $4\sqrt{3}$  cm

**Đáp án C**

- Chu kì của dao động  $T = 1 \text{ s}$ .
- Ta tách khoảng thời gian  $\Delta t = 1 + \frac{1}{3} \text{ s}$ , quãng đường vật được trong  $1 \text{ s}$  luôn là  $4A = 32 \text{ cm}$
- Quãng đường ngắn nhất đi được trong một pha ba giây còn lại

$$s_{\min} = 2A \left[ 1 - \cos \left( \omega \frac{\Delta t}{2} \right) \right] = 2.8 \left[ 1 - \cos \left( 2\pi \cdot \frac{1}{6} \right) \right] = 8 \text{ cm}$$

$$\rightarrow S_{\min} = 42 + 8 = 40 \text{ cm}$$

**Câu 1217:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một vật có khối lượng  $0,4 \text{ kg}$  được treo vào lò xo có độ cứng  $80 \text{ N/m}$ . Vật được kéo theo phương thẳng đứng sao cho lò xo giãn  $15 \text{ cm}$  rồi thả cho dao động, cho  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng có giá trị gần nhất là

- A.**  $0,8 \text{ m/s}$ .      **B.**  $0,1 \text{ m/s}$ .      **C.**  $1,4 \text{ m/s}$ .      **D.**  $1 \text{ m/s}$ .

**Đáp án C**

- Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,4 \cdot 10}{80} = 5 \text{ cm}$ .

$\Rightarrow$  Kéo vật đến vị trí lò xo giãn  $15 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ vật dao động với biên độ  $A = 10 \text{ cm}$ .

$$\rightarrow \text{Tốc độ cực đại của vật } v_{\max} = A \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,1 \sqrt{\frac{80}{0,4}} = \sqrt{2} = \frac{cm}{s}$$

**Câu 1218:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một vật có khối lượng  $m_1 = 1,25 \text{ kg}$  mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 200 \text{ N/m}$ , đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật thứ hai có khối lượng  $m_2 = 3,75 \text{ kg}$  sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm cả hai vật sao cho lò xo nén lại  $8 \text{ cm}$ . Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Lấy  $\pi^2 = 10$ , khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là

- A.**  $2,28 \text{ cm}$ .      **B.**  $4,56 \text{ cm}$ .      **C.**  $16 \text{ cm}$ .      **D.**  $8,56 \text{ cm}$ .

**Đáp án A**

- Tốc độ của hệ hai vật khi đi qua vị trí cân bằng  $v_0 = 8 \sqrt{\frac{200}{1,25+3,75}} = 16\pi \frac{cm}{s}$

▪ Khi đi qua vị trí cân bằng vật  $m_1$  (tốc độ của  $m_1$  cực đại khi đi qua vị trí cân bằng và giảm dần khi đến biên) và vật  $m_2$  chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_0 = 16\pi \text{ cm/s}$

- Biên độ dao động mới của vật  $m_1$  là  $A' = \frac{v_0}{\omega'} = \frac{16\pi}{\sqrt{\frac{200}{1,25}}} = 4 \text{ cm}$

▪ Lò xo giãn cực đại lần đầu tiên khi  $m_1$  đến biên, ứng với khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{2\pi}{4} \sqrt{\frac{m_1}{k}} = \frac{2\pi}{4} \sqrt{\frac{1,25}{200}} = \frac{1}{8} \text{ s}$  kể từ thời điểm hai vật tách khỏi nhau.

$$\Rightarrow \text{khoảng cách giữa hai vật } \Delta x = v_0 \Delta t - A' = 16\pi \cdot \frac{1}{8} - 4 = 2\pi - 4 \approx 2,28 \text{ cm}$$

**Câu 1219:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một con lắc đơn gồm một dây treo dài  $0,5 \text{ m}$ , vật nhỏ có khối lượng  $40 \text{ g}$  mang điện tích  $q = -8 \cdot 10^{-5} \text{ C}$  dao động trong điện trường đều có phương thẳng đứng có chiều hướng lên và có cường độ  $E = 40 \text{ V/cm}$ , tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,79 \text{ m/s}^2$ . Chu kì dao động của con lắc là

- A.**  $1,05 \text{ s}$ .      **B.**  $2,01 \text{ s}$ .      **C.**  $1,50 \text{ s}$ .      **D.**  $1,60 \text{ s}$ .

**Đáp án A**



- Điện tích âm, cường độ điện trường hướng lên  $\rightarrow F_d$  hướng xuống  $\rightarrow g_{bh} = g + \frac{|q|E}{k}$ .

$$\Rightarrow \text{Chu kỳ dao động của con lắc } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{|q|E}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,5}{9,79 + \frac{8 \cdot 10^{-5} \cdot 40000}{0,04}}} = 1,05 \text{ s.}$$

**Câu 1220:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình  $u = 4 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})$ . Biết dao động tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là  $60^\circ$ . Tốc độ truyền của sóng đó là

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

**Đáp án B**

- Độ lệch pha giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \rightarrow \lambda = 6d = 6 \cdot 0,5 = 3 \text{ m.}$

$$\Rightarrow \text{Vận tốc truyền sóng } v = \frac{\lambda\omega}{2\pi} = 3 \frac{4\pi}{2\pi} = 6 \text{ m/s.}$$

**Câu 1221:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Dao động của con lắc đồng hồ (đồng hồ quả lắc) là

- A.** sự cộng hưởng dao động.                      **B.** dao động cưỡng bức.  
**C.** dao động tắt dần.                      **D.** dao động duy trì.

**Đáp án D**

- Dao động của con lắc trong đồng hồ là dao động duy trì.

**Câu 1222:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Cho một sóng ngang truyền trên một sợi dây có phương trình  $u = 5 \cos(25\pi t - \frac{\pi x}{10})$  trong đó x đo bằng cm, t đo bằng giây. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây là

- A.** 1,5 m/s.                      **B.** 2,5 m/s.                      **C.** 3,6 m/s.                      **D.** 0,8 m/s.

**Đáp án B**

- Từ phương trình truyền sóng, ta có:  $\begin{cases} \omega = 25\pi \\ \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{10} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} T = 0,08 \\ \lambda = 20 \end{cases} \rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{20}{0,08} = 2,5 \text{ m/s.}$

**Câu 1223:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Hai nguồn kết hợp A,B cách nhau 16 cm đang cùng dao động vuông góc với mặt nước theo phương trình:  $x = a \cos(50\pi t)$  cm C là một điểm trên mặt nước thuộc vân giao thoa cực tiểu, giữa C và trung trực của AB có một vân giao thoa cực đại. Biết AC = 17,2 cm. BC = 13,6 cm. Số vân giao thoa cực đại đi qua cạnh AC là

- A.** 5.                      **B.** 6.                      **C.** 7.                      **D.** 8.

**Đáp án D**

- Khi xảy ra giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp cùng pha thì trung trực AB là cực đại ứng với  $k = 0$ , C là cực tiểu, giữa C và trung trực có một cực đại khác  $\Rightarrow C$  là cực tiểu ứng với  $k = 1$ .

$$\text{Ta có } AC - BC = (1 + 0,5) \lambda \rightarrow \lambda = 2,4 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow \text{Số dãy cực đại giao thoa } -\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow -6,7 \leq k \leq 6,7 \Rightarrow \text{có 11 dãy cực đại ứng với } k = \pm 6, \pm 5, \dots, 0.$$

- Ta chú ý rằng C là cực tiểu ứng với  $k = 1 \rightarrow$  trên AC có 8 cực đại ứng với  $k = -6, -5, \dots, 0, 1$ .

**Câu 1224:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 12 cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = u_B = 4 \cos 50\pi t$ , (u tính bằng mm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 60 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Xét điểm



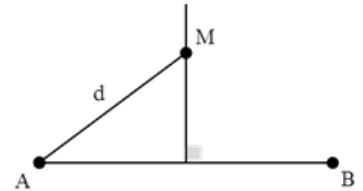
## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

M ở mặt chất lỏng, nằm trên đường trung trực của AB mà phần tử chất lỏng tại đó dao động cùng pha với nguồn A, khoảng cách MA nhỏ nhất là

- A.** 7,2 cm.                      **B.** 9,6 cm.                      **C.** 4,8 cm.                      **D.** 6,4 cm.

**Đáp án A**

- Bước sóng của sóng  $\lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 60}{50\pi} = 2,4 \text{ cm}$ .
- M là điểm nằm trên trung trực của AB, các nguồn A một đoạn d cùng pha với nguồn  $\rightarrow d = k\lambda$ .
- Ta có  $d \geq \frac{AB}{2} \rightarrow k \geq \frac{AB}{2\lambda} = \frac{12}{2 \cdot 2,4} = 2,5$
- $\Rightarrow d_{\min}$  ứng với  $k = 3 \Leftrightarrow d_{\min}$



**Câu 1225:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hòa với tốc độ ban đầu là 1 m/s và gia tốc là  $-10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$ . Khi đi qua vị trí cân bằng thì vật có tốc độ là 2 m/s. Phương trình dao động của vật là

- A.**  $x = 10 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$                       **B.**  $x = 20 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$
- C.**  $x = 20 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$                       **D.**  $x = 10 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$

**Đáp án C**

- Áp dụng hệ thức độc lập thời gian với hai đại lượng vuông pha là vận tốc và gia tốc:

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega v_{\max}}\right)^2 = 1 \text{ với } v_{\max} \text{ là tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng } v_{\max} = 2 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{-10\sqrt{3}}{2\omega}\right)^2 = 1 \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s và } A = 20 \text{ cm. } \Rightarrow x = 20 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s.}$$

**Câu 1226:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một chất điểm dao động trên trục Ox có phương trình dao động là:  $x = 4\cos(10t + \varphi) \text{ cm}$ . Tại thời điểm  $t = 0$  thì chất điểm có li độ  $-2 \text{ cm}$  và đi theo chiều dương của trục tọa độ,  $\varphi$  có giá trị là

- A.**  $-\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$                       **B.**  $\frac{5\pi}{6} \text{ rad}$                       **C.**  $\frac{7\pi}{6} \text{ rad}$                       **D.**  $-\frac{\pi}{6}$

- Tại  $t = 0$ ,  $x = -\frac{A}{2} = -2 \text{ cm}$  và chuyển động theo chiều dương  $\Rightarrow \varphi = -\frac{2\pi}{3}$ .

**Câu 1227:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Phát biểu nào dưới đây **không đúng**? Con lắc lò xo dao động điều hòa có chu kỳ

- A.** phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng gắn vào đầu lò xo.
- B.** không phụ thuộc vào cách kích thích dao động.
- C.** phụ thuộc vào hệ số đàn hồi của lò xo.
- D.** phụ thuộc vào gia tốc trọng trường tại nơi treo lò xo.

**Đáp án D**

- Chu kỳ dao động của con lắc lò xo không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường tại nơi treo lò xo  $\rightarrow D$  sai.

**Câu 1228:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Pha ban đầu của vật dao động điều hòa phụ thuộc vào

- A.** gốc thời gian và chiều dương của hệ tọa độ.                      **B.** biên độ dao động của vật.
- C.** cách kích thích để vật dao động.                      **D.** đặc tính của hệ dao động.

**Đáp án C**

- Pha dao động ban đầu phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu.

**Câu 1229:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Trong dao động điều hòa của một con lắc đơn dao động nhỏ thì

- A.** tại vị trí biên lực căng nhỏ nhất, gia tốc lớn nhất.
- B.** tại vị trí cân bằng lực căng nhỏ nhất, gia tốc lớn nhất.
- C.** tại vị trí cân bằng lực căng nhỏ nhất, gia tốc nhỏ nhất.
- D.** tại vị trí biên lực căng nhỏ nhất, gia tốc nhỏ nhất.

**Đáp án A**

▪ Trong dao động điều hòa của con lắc đơn, tại vị trí biên lực căng dây nhỏ nhất và gia tốc có độ lớn lớn nhất.

**Câu 1230:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng O. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Tại thời điểm  $t_1 = \frac{\pi}{15} s$  vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ giảm một nửa so với tốc độ ban đầu. Tại thời điểm  $t_2 = \frac{3\pi}{10} s$  vật đã đi được 12 cm. Vận tốc ban đầu của vật là

- A.** 20 cm/s.
- B.** 30 cm/s.
- C.** 40 cm/s.
- D.** 25 cm/s.

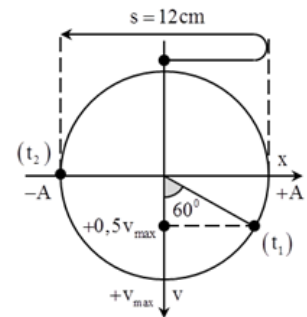
**Đáp án A**

▪ Thời điểm ban đầu  $v = v_{\max}$  vật đi qua vị trí cân bằng, đến thời điểm  $t_1$  vận tốc giảm một nửa  $\Rightarrow t_1 = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 0,4\pi s \Rightarrow \omega = 5 \text{ rad/s}$ .

▪ Đến thời điểm  $t_2 = \frac{3\pi}{10} = \frac{3T}{4}$  vật đi được quãng đường  $s = 3A = 12 \text{ cm}$

$\Rightarrow A = 4 \text{ cm}$ .

$\Rightarrow$  Tốc độ ban đầu  $v_{\max} = A\omega = 20 \text{ cm/s}$



**Câu 1231:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Để phân biệt sóng ngang hay sóng dọc người ta dựa vào

- A.** chu kỳ sóng và biên độ sóng.
- B.** phương truyền sóng và phương dao động.
- C.** tốc độ truyền sóng và phương truyền sóng.
- D.** phương truyền sóng và chu kỳ sóng.

**Đáp án B**

▪ Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta dựa vào phương truyền sóng và phương dao động.

**Câu 1232:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Một chất điểm tham gia hai dao động điều hòa cùng phương  $x_1 = 5\sqrt{3} \cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$  và  $x_2 = 5 \cos(10t + \pi) \text{ cm}$ . Tốc độ lớn nhất của chất điểm là

- A.**  $100\sqrt{2} \text{ cm/s}$
- B.**  $100\pi \text{ cm/s}$ .
- C.**  $100 \text{ cm/s}$ .
- D.**  $100\sqrt{3} \text{ cm/s}$

**Đáp án C**

▪ Hai dao động thành phần vuông pha nhau.

$$\rightarrow v_{\max} = \omega \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 10 \sqrt{(5\sqrt{3})^2 + 5^2} = 100 \text{ cm/s}$$

**Câu 1233:** (THPT Thuận Thành 1 Bắc Ninh lần 1) Tốc độ truyền sóng cơ trong môi trường

- A.** phụ thuộc vào chu kỳ sóng.
- B.** phụ thuộc vào tần số sóng.
- C.** phụ thuộc vào bước sóng.
- D.** bản chất môi trường truyền sóng.

▪ Tốc độ truyền sóng cơ phụ thuộc vào bản chất của môi trường truyền sóng.

**Câu 1234:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa với chu kỳ 2,83 s. Nếu chiều dài của con lắc là 0,51 thì con lắc dao động với chu kỳ bằng

**A.** 2,00 s.

**B.** 3,14 s.

**C.** 1,42 s.

**D.** 0,71 s.

**Đáp án A**

- Ta có  $T - \sqrt{1} \rightarrow$  với chiều dài giảm một nửa thì chu kỳ của con lắc đơn khi đó là  $T' = \frac{T}{\sqrt{2}} = \frac{2,83}{\sqrt{2}} = 2s$ .

**Câu 1235:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  quanh vị trí cân bằng  $O$ . Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ  $x$  là

**A.**  $F = kx$ .

**B.**  $F = -kx$ .

**C.**  $F = 1/2kx^2$ .

**D.**  $F = -0,5kx$ .

**Đáp án B**

- Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật  $F = -kx$ .

**Câu 1236:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ, không dẫn, chiều dài  $l$  và chất điểm có khối lượng  $m$ . Cho con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$ . Tần số góc của con lắc được tính bằng công thức

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

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

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

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

**Đáp án A**

- Tần số góc của con lắc đơn được tính theo công thức  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ .

**Câu 1237:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$  và vật nhỏ có khối lượng  $m$ . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc  $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giá trị của  $m$  bằng

**A.** 250 g.

**B.** 100 g.

**C.** 0,4 kg.

**D.** 1 kg.

**Đáp án B**

- Khối lượng của con lắc  $m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{100}{(10\pi)^2} = 100 \text{ g}$ .

**Câu 1238:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, cùng pha, có biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

**A.**  $A_1 + A_2$

**B.**  $|A_1 - A_2|$

**C.**  $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$

**D.**  $\sqrt{\frac{g}{l}}$

**Đáp án A**

- Biên độ tổng hợp của hai dao động cùng pha  $A = A_1 + A_2$ .

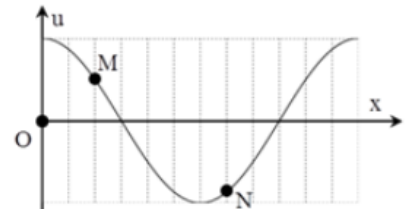
**Câu 1239:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Một sóng ngang hình sin truyền trên một sợi dây dài. Hình vẽ bên là hình dạng của một đoạn dây tại một thời điểm xác định. Trong quá trình lan truyền sóng, hai phần tử  $M$  và  $N$  lệch nhau pha một góc là

**A.**  $\frac{5\pi}{6}$

**B.**  $\frac{2\pi}{3}$

**C.**  $\frac{\pi}{6}$

**D.**  $\frac{\pi}{3}$



**Đáp án A**

- Từ đồ thị, ta xác định được:

$$\begin{cases} \lambda = 12 \\ \Delta x_{MN} = 5 \end{cases} \rightarrow \Delta \varphi_{MN} = \frac{2\pi \Delta x_{MN}}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 5}{12} = \frac{5\pi}{6}.$$

**Câu 1240:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

- B.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.  
**C.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.  
**D.** bằng động năng của vật khi vật qua vị trí cân bằng.

**Đáp án D**

- Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi đi qua vị trí cân bằng.

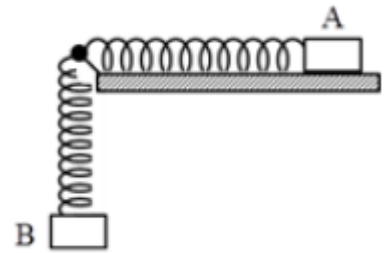
**Câu 1241:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Ba lò xo cùng chiều dài tự nhiên, có độ cứng lần lượt là  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu, nâng ba vật đến vị trí mà các lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để chúng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là  $W_1 = 0,1 \text{ J}$ ,  $W_2 = 0,2 \text{ J}$  và  $W_3$ . Nếu  $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2$  thì  $W_3$  bằng

- A.** 19,8 mJ. **B.** 14,7 mJ. **C.** 25 mJ. **D.** 24,6 mJ.

**Đáp án C**

- Nâng vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ  $\Rightarrow A = \frac{mg}{k} \rightarrow E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{mg}{k}\right)^2 \rightarrow E \sim \frac{1}{k}$ .
- Vậy với  $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2 \Rightarrow \frac{1}{E_3} = \frac{2,5}{E_1} + \frac{3}{E_2} \Leftrightarrow \frac{1}{E_3} = \frac{2,5}{0,1} + \frac{3}{0,2} \Rightarrow E_3 = 25 \text{ mJ}$ .

**Câu 1242:** (THPT Triệu Sơn 2 Thanh Hóa lần 2) Hai con lắc lò xo gồm hai vật có cùng khối lượng, hai lò xo có cùng độ cứng như hình vẽ. Khi cân bằng, hai lò xo có cùng chiều dài 30 cm. Từ vị trí cân bằng, nâng vật B đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ; khi thả vật B cũng đồng thời truyền cho vật A một vận tốc đầu theo chiều dãn lò xo. Sau đó hai con lắc dao động điều hòa treo hai trục của nó với cùng biên độ 5 cm. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Khoảng cách lớn nhất giữa hai vật trong quá trình dao động gần nhất với giá trị nào sau đây ?



- A.** 48 cm. **B.** 24 cm. **C.** 80 cm. **D.** 20 cm.

**Đáp án A**

- Con lắc B được nâng lên trên vị trí cân bằng một đoạn  $\Delta l_0$  rồi thả nhẹ cho dao động với biên độ  $A = \Delta l_0 = 5 \text{ cm}$ .

$$\Rightarrow \text{tần số góc của dao động } \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{10}{0,05}} = 10\sqrt{2} \text{ rad/s.}$$

- Chọn hệ trục tọa độ như hình vẽ, với  $O_1$  và  $O_2$  trùng với vị trí cân bằng của hai vật

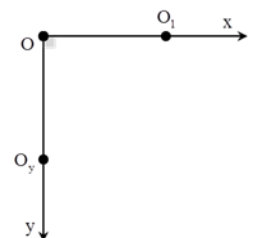
$\Rightarrow$  Phương trình dao động của hai vật là:

$$\begin{cases} x = 30 + 5 \cos\left(10\sqrt{2}t - \frac{\pi}{2}\right) = 30 + 5 \sin(10\sqrt{2}t) \\ y = 30 + 5 \cos(10\sqrt{2}t + \pi) = 30 - 5 \cos(10\sqrt{2}t) \end{cases} \text{ cm.}$$

$\Rightarrow$  Khoảng cách giữa hai vật:

$$d_{\max} = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{1825 + 300\sqrt{2} \sin\left(10\sqrt{2}t - \frac{3\pi}{4}\right)}$$

$$\rightarrow d_{\max} = \sqrt{1825 + 300\sqrt{2}} = 47,4 \text{ cm}$$



**Câu 1243:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Trong dao động điều hòa, li độ và gia tốc biến thiên

- A.** lệch pha  $\pi/6$ . **B.** vuông pha với nhau. **C.** vuông pha với nhau. **D.** cùng pha với nhau.

**Đáp án C**

- Trong giao động điều hòa li độ và gia tốc biến thiên ngược pha với nhau.

**Câu 1244:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo lực hồi phục tác dụng lên vật

- A.** có giá trị tỉ lệ thuận với li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B.** có giá trị nghịch biến với li độ và luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.
- C.** có độ lớn tỉ lệ thuận với độ biến dạng của con lắc lò xo.
- D.** có giá trị nghịch biến với li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Đáp án D**

- Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo lực hồi phục tác dụng lên vật nghịch biến với li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

**Câu 1245:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Nhận định nào sau đây là **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

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

**Đáp án B**

- Dao động tắt dần có động năng cực đại và thế năng cực đại sẽ giảm, tuy nhiên trong quá trình tắt dần vẫn có thời điểm động năng tăng, giảm  $\rightarrow$  B sai.

**Câu 1246:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây không thay đổi theo thời gian?

- A.** lực hồi phục, vận tốc, năng lượng toàn phần.
- B.** động năng, tần số, lực hồi phục.
- C.** biên độ, tần số, gia tốc.
- D.** biên độ, tần số, năng lượng toàn phần.

**Đáp án D**

- Trong dao động điều hòa thì biên độ, tần số và năng lượng toàn phần không thay đổi theo thời gian.

**Câu 1247:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Một con lắc dao động điều hòa với phương trình li độ dài  $s = 2\cos 7t$  cm (t tính bằng giây). Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Tỷ số giữa lực căng dây và trọng lực tác dụng lên quả cầu ở vị trí cân bằng là

- A.** 1,05.
- B.** 0,95.
- C.** 1,01.
- D.** 1,08.

**Đáp án C**

- Lực căng dây của con lắc tại vị trí cân bằng

$$T = T_{\max} = mg(3 - 2 \cos \alpha_0) \rightarrow \frac{T_{\max}}{P} = 3 - 2 \cos \alpha_0 \approx 1 + \alpha_0^2$$

- Với  $\alpha_0 = \frac{s}{l} = \frac{s\omega^2}{g} \rightarrow \frac{T_{\max}}{P} = 1 + \left(\frac{s\omega^2}{g}\right)^2 = 1 + \left(\frac{0,02 \cdot 7^2}{9,8}\right)^2 = 1,01$

**Câu 1248:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Một vật có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  được tích điện  $q = 10^{-6}$  gắn vào lò xo có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Ban đầu người ta thiết lập một điện trường nằm ngang có hướng trùng với trục lò xo có cường độ  $E = 16 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ . Khi vật đứng yên ở vị trí cân bằng, người ta đột ngột ngắt điện trường. Sau khi ngắt điện trường vật đó dao động điều hòa với biên độ là

- A.** 2,5 cm.
- B.** 4 cm.
- C.** 3 cm.
- D.** 6,4 cm.

**Đáp án B**

▪ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng trong điện trường  $\Delta l_0 = \frac{qE}{k} = \frac{10^{-6} \cdot 16 \cdot 10^5}{40} = 4 \text{ cm}$

→ Sau khi ngắt điện trường con lắc sẽ dao động quanh vị trí lò xo không biến dạng với biên độ  $A = \Delta l_0 = 4$

**Câu 1249:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo có độ cứng  $k = 10 \text{ N/m}$ , khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  dao động trên mặt phẳng nằm ngang, được thả nhẹ từ vị trí lò xo giãn  $6 \text{ cm}$  so với vị trí cân bằng. Hệ số ma sát giữa vật với mặt sàn là  $0,2$ . Thời gian vật đi được quãng đường  $6 \text{ cm}$  kể từ lúc thả vật là:

**A.**  $\frac{\pi}{30} \text{ s}$

**B.**  $\frac{\pi}{25\sqrt{5}} \text{ s}$

**C.**  $\frac{\pi}{15} \text{ s}$

**D.**  $\frac{\pi}{20} \text{ s}$

**Đáp án C**

▪ Chu kì dao động của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1}{10}} = \frac{\pi}{5} \text{ s}$

▪ Độ biến dạng của lò xo tại các vị trí cân bằng tạm  $\Delta l_0 = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,2 \cdot 0,1 \cdot 10}{10} = 2 \text{ cm}$ .

▪ Trong nửa chu kì đầu vật dao động với biên độ  $A = 4 \text{ cm}$ , quanh vị trí cân bằng tạm cách vị trí lò xo không biến dạng một đoạn  $2 \text{ cm}$  về phía lò xo giãn

→ Vật đi được quãng đường  $6 \text{ cm}$  ứng với dao động của vật từ  $+A \rightarrow -0,5A \rightarrow \Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{\pi}{15} \text{ s}$ .

**Câu 1250:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với chu kỳ  $T = 2\pi \text{ s}$ , quả cầu nhỏ có khối lượng  $m_1$ . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật  $m_1$  có gia tốc là  $-2 \text{ cm/s}^2$  thì một vật có khối lượng  $m_2$  ( $m_1 = 2m_2$ ) chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật  $m_1$  có hướng làm lò xo nén lại. Biết tốc độ chuyển động của vật  $m_2$  ngay trước lúc va chạm là  $3\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . Quãng đường mà vật  $m_1$  đi được từ lúc va chạm đến khi vật  $m_1$  đổi chiều chuyển động là

**A.**  $6,5 \text{ cm}$ .

**B.**  $6 \text{ cm}$ .

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

**D.**  $2 \text{ cm}$ .

**Đáp án B**

▪ Tần số góc của con lắc lò xo  $\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = 1 \text{ rad/s}$

→ Khi vật ở vị trí biên  $|a| = \omega^2 A_1 \rightarrow A_1 = \frac{|a|}{\omega^2} = \frac{2}{1^2} = 2 \text{ cm}$ .

▪ Tốc độ của vật  $m_1$  sau va chạm  $v_{01} = \frac{2m_2}{m_1+m_2} v_2 = \frac{2}{3} 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ cm/s}$

→ Quá trình va chạm không làm thay đổi tần số góc và vị trí cân bằng của con lắc  $m_1 \rightarrow$  biên độ của  $m_1$

sau va chạm là  $A_2 = \sqrt{A_1^2 + \left(\frac{v_{01}}{\omega}\right)^2} = \sqrt{2^2 + \left(\frac{2\sqrt{3}}{1}\right)^2} = 4 \text{ cm}$ .

→ Vật  $m_1$  đổi chiều chuyển động khi nó đến biên  $\rightarrow S = 2 + 4 = 6 \text{ cm}$ .

**Câu 1251:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Một vật dao động điều hòa với  $\omega = 5 \text{ rad/s}$ . Tại vị trí cân bằng truyền cho vật một vận tốc  $15 \text{ cm/s}$  theo chiều dương. Phương trình dao động là :

**A.**  $x = 3 \cos(5t) \text{ cm}$ .

**B.**  $x = 1,5 \cos(5t) \text{ cm}$ .

**C.**  $x = 3 \cos\left(5t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ .

**D.**  $x = 3 \cos\left(5t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ .

**Đáp án C**

▪ Biên độ dao động của vật  $A = \frac{v_0}{\omega} = \frac{15}{5} = 3 \text{ cm}$ .  $x = 3 \cos(5t - 0,5\pi) \text{ cm}$ .



**Câu 1252:** (THPT Thiệu Hóa Thanh Hóa lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ  $A = 6$  cm. Tại vị trí có li độ  $x = 3$  cm, tỉ số giữa thế năng và động năng của con lắc là

- A. 3.                                      B. 1.                                      C. 1/3.                                      D. 2.

**Đáp án C**

- Tỉ số giữa thế năng và động năng của con lắc tại vị trí có li độ  $x$ :  $\frac{E_t}{E_d} = \frac{x^2}{A^2 - x^2} = \frac{3^2}{6^2 - 3^2} = \frac{1}{3}$

**Câu 1253:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos(4\pi t - 0,5\pi)$  cm. Chu kỳ dao động của chất điểm là

- A. 2 s.                                      B. 0,5 s.                                      C.  $2\pi$  s.                                      D.  $0,5\pi$  s.

**Đáp án B**

- Chu kỳ dao động của chất điểm  $T = 0,5$  s.

**Câu 1254:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 6\cos(2\pi t + \pi)$  cm. Tốc độ cực đại của chất điểm là

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

**Đáp án B**

- Tốc độ cực đại của chất điểm  $v \frac{cm}{s} \text{ max}$

**Câu 1255:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$  và cơ năng  $W$ . Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật đi qua vị trí có li độ  $x = 2A/3$  thì động năng của vật là

- A.  $5/9 W$ .                                      B.  $4/9 W$ .                                      C.  $7/9 W$ .                                      D.  $2/9 W$ .

**Đáp án A**

- Động năng của vật tại vị trí có li độ  $x$ :  $E_d = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}k\left[A^2 - \left(\frac{2A}{3}\right)^2\right] = \frac{5}{9}\left(\frac{1}{2}kA^2\right) = \frac{5}{9}W$ .

**Câu 1256:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng khối lượng  $1$  kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng  $100$  N/m, dao động điều hòa. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ  $20$  cm đến  $32$  cm. Cơ năng của vật là

- A.  $3$  J.                                      B.  $0,18$  J.                                      C.  $1,5$  J.                                      D.  $0,36$  J.

**Đáp án B**

- Biên độ dao động của con lắc  $A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = \frac{32 - 20}{2} = 6$  cm.

$$\Rightarrow \text{Cơ năng của vật } E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,6^2 = 0,18 \text{ J.}$$

**Câu 1257:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Dao động của con lắc đồng hồ là dao động

- A. duy trì.                                      B. tắt dần.                                      C. cưỡng bức.                                      D. tự do.

**Đáp án A**

- Dao động của quả lắc trong đồng hồ là dao động duy trì.

**Câu 1258:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $500$  g gắn với lò xo nhẹ có độ cứng  $50$  N/m. Trong cùng một môi trường, người ta lần lượt cưỡng bức con lắc dao động bằng các lực  $f_1 = 5\cos 16t$  N,  $f_2 = 5\cos 9t$  N,  $f_3 = 5\cos 1000t$  N,  $f_4 = 5\cos 13t$  N. Ngoại lực làm con lắc lò xo dao động với biên độ nhỏ nhất là

- A.  $f_1$ .                                      B.  $f_4$ .                                      C.  $f_2$ .                                      D.  $f_3$ .



**Đáp án D**

▪ Tần số dao động riêng của con lắc  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,5}} = 10 \text{ rad/s}$ .

▪ Ngoại lực  $f_3$  có tần số xa giá trị tần số dao động riêng nhất nên biên độ dao động cưỡng bức tương ứng cũng nhỏ nhất.

**Câu 1259:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Lần lượt tiến hành thí nghiệm với một con lắc lò xo treo thẳng đứng:

Lần 1: Cung cấp cho vật nặng vận tốc  $v_0$  từ vị trí cân bằng thì vận tốc dao động điều hòa với biên độ 3 cm.

Lần 2 : Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng một đoạn  $x_0$  rồi buông nhẹ. Lần này vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm.

Lần 3 : Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng một đoạn  $x_0$  rồi cung cấp cho vật nặng vận tốc  $v_0$  thì vật dao động điều hòa với biên độ bằng

**A.** 7 cm.

**B.** 3,5 cm.

**C.** 1 cm.

**D.** 5 cm.

**Đáp án D**

▪ Ta có  $\begin{cases} A_1 = \frac{v_0}{\omega} \\ A_2 = x_0 \end{cases}, A_3 = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm}.$

**Câu 1260:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục tọa độ Ox với biên độ 10 cm và đạt gia tốc cực đại tại li độ  $x_1$ . Sau đó, vật lần lượt đi qua các điểm có li độ  $x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$  trong những khoảng thời gian bằng nhau  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ . Biết thời gian vật đi từ  $x_1$  đến  $x_7$  hết một nửa chu kỳ dao động. Khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm gần nhau liên tiếp là

**A.** 5 cm.

**B.** 4 cm.

**C.**  $4\sqrt{2} \text{ cm}$ .

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

**Đáp án A**

▪ Gia tốc của vật cực đại tại vị trí biên âm  $\rightarrow x_1 = -A$ .

▪ Vật đi từ  $x_1 \rightarrow x_7$  hết nửa chu kỳ, vậy  $x_7 = +A \Rightarrow$  các vị trí liên tiếp các nhau ứng với góc quét  $30^\circ \rightarrow \Delta x_{\max}$

**Câu 1261:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một lò xo nhẹ làm bằng vật liệu cách điện có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ , một đầu được gắn cố định, đầu còn lại gắn vào quả cầu nhỏ tích điện  $q = 5 \mu\text{C}$ , khối lượng  $m = 50 \text{ g}$ . Quả cầu có thể dao động không ma sát dọc theo trục lò xo nằm ngang và cách điện. Tại thời điểm ban đầu  $t = 0$  kéo vật tới vị trí lò xo dãn 4 cm rồi thả nhẹ đến thời điểm  $t = 0,1 \text{ s}$  thì thiết lập điện trường không đổi trong thời gian  $0,1 \text{ s}$ , biết điện trường nằm ngang dọc theo trục lò xo hướng ra xa điểm cố định và có độ lớn  $E = 10^5 \text{ V/m}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2, \pi^2 = 10$ . Trong quá trình dao động thì tốc độ cực đại mà quả cầu đạt được **gần nhất** giá trị nào sau đây?

**A.** 80 cm/s.

**B.** 160 cm/s.

**C.** 190 cm/s.

**D.** 95 cm/s.

**Đáp án C**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{50 \cdot 10^{-3}}} = 10\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 0,2 \text{ s}.$

▪ Tại  $t = 0$  kéo vật đến vị trí lò xo giãn 4 cm rồi thả nhẹ  $\Rightarrow$  vật dao động với biên độ  $A_1 = 4 \text{ cm}$  quanh vị trí lò xo không biến dạng.

$\Rightarrow$  Sau khoảng thời gian  $\Delta t = 0,5T = 0,1 \text{ s}$  con lắc đến biên âm (lò xo bị nén 4 cm). Ta thiết lập điện trường, dưới tác động của điện trường vị trí cân bằng của con lắc dịch chuyển ra xa điểm cố định của lò xo, cách vị trí lò xo không biến dạng một đoạn  $\Delta l_0 = \frac{qE}{k} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^5}{50} = 1 \text{ cm}.$

⇒ Biên độ dao động của con lắc sau đó là  $A_2 = 4 + 1 = 5$  cm.

▪ Sau khoảng thời gian  $\Delta t = 0,5T = 0,1$  s con lắc đến vị trí biên dương (lò xo giãn 6 cm), điện trường bị mất đi → vị trí cân bằng của con lắc lại trở về vị trí lò xo không biến dạng → con lắc sẽ dao động với biên độ  $A_3 = 6$  cm.

$$\rightarrow v_{\max} = A_3 \cdot \omega = 6 \cdot 10\pi = 188 \text{ cm/s}$$

**Câu 1262:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình tương ứng là  $x_1 = A_1 \cos \omega t$  cm;  $x_2 = A_2 \cos \left( \omega t + \frac{\pi}{3} \right)$ , tần số góc  $\omega$  không đổi. Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động trên là  $x = 2\sqrt{3} \cos(\omega t + \varphi)$  cm. Giá trị lớn nhất của  $A_1 + A_2$  là

**A.**  $4\sqrt{2}$  m.

**B.**  $8\sqrt{2}$  m.

**C.** 8 cm.

**D.** 4 cm.

**Đáp án D**

▪ Biểu diễn vectơ các dao động điều hòa.

⇒ Áp dụng định lý sin, ta có:

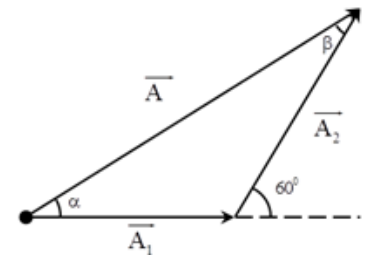
$$\frac{A}{\sin 120^\circ} = \frac{A_1}{\sin \beta} = \frac{A_2}{\sin \alpha} \rightarrow A_1 + A_2 = \frac{A}{\sin 120^\circ} [\sin \alpha + \sin \beta]$$

▪ Biến đổi lượng giác:

$$\frac{A}{\sin 120^\circ} [\sin \alpha + \sin \beta] = \frac{2A}{\sin 120^\circ} \left[ \sin \left( \frac{\alpha + \beta}{2} \right) \cos \left( \frac{\alpha - \beta}{2} \right) \right]$$

▪ Với  $\alpha + \beta = 180^\circ - 120^\circ$ .

$$\rightarrow (A_1 + A_2) \frac{2A}{\sin 120^\circ} \sin \left( \frac{180^\circ - 120^\circ}{2} \right)_{\max}$$



**Câu 1263:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ là 1 s. Tại thời điểm  $t = 1/3$  s kể từ thời điểm ban đầu, chất điểm cách biên âm 4 cm và chuyển động theo chiều âm. Tại thời điểm  $t = 2/3$  s, chất điểm bắt đầu đổi chiều chuyển động lần thứ hai. Vận tốc của chất điểm tại thời điểm  $t = 2018,75$  s có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

**A.** 22 cm/s.

**B.** - 25 cm/s.

**C.** 50 cm/s.

**D.** - 22 cm/s.

**Đáp án C**

▪ Tại thời điểm  $t_1 = \frac{1}{3}$  s chất điểm cách biên âm 4 cm và có vận tốc đang tăng, đến thời điểm  $t_2 = \frac{2}{3}$  s chất điểm đổi chiều lần thứ hai (lần thứ hai đi qua vị trí biên).

⇒ Từ hình vẽ ta dễ thấy rằng  $0,5A = 4$  cm ⇒  $A = 8$  cm và ban đầu chất điểm ở biên dương.

▪ Sau 2018 s chất điểm quay trở lại biên dương, sau 0,75 s nữa chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

$$\rightarrow v_{\max} = A \cdot \omega = 8 \cdot \frac{2\pi}{1} \approx 50 \text{ cm/s}$$

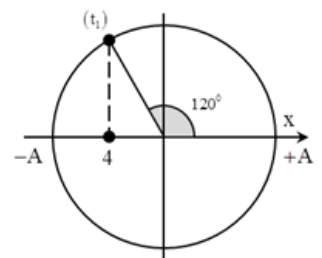
**Câu 1264:** (THPT Nguyễn Thị Minh Khai Hà Tĩnh) Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là  $60 \pm 1$  cm, chu kì dao động nhỏ của nó là  $1,56 \pm 0,01$  s. Lấy  $\pi^2 = 9,87$  và bỏ qua sai số của số  $\pi$ . Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

**A.**  $g = 9,8 \pm 0,2$  m/s<sup>2</sup>.

**B.**  $g = 9,7 \pm 0,2$  m/s<sup>2</sup>.

**C.**  $g = 9,8 \pm 0,3$  m/s<sup>2</sup>.

**D.**  $g = 9,7 \pm 0,3$  m/s<sup>2</sup>.



**Đáp án D**

▪ Ta có  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow \bar{g} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 l = \left(\frac{2\pi}{1,56}\right)^2 0,6 = 9,734 \text{ m/s}^2$ .

$\rightarrow$  Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta g = \bar{g} \left( \frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta l}{l} \right) = 9,734 \left( 2 \frac{0,01}{1,56} + \frac{1}{60} \right) = 0,2870 \text{ m/s}^2$ .

▪ Ghi kết quả  $g = 9,7 \pm 0,3 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 1265:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Khi một vật dao động điều hòa thì

**A.** lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**B.** gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**C.** lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

**D.** vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**Đáp án D**

▪ Khi một vật dao động điều hòa thì vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng.

**Câu 1266:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ , vật nặng có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ , lấy  $\pi^2 = 10$ . Số dao động con lắc thực hiện được trong  $1 \text{ s}$  là

**A.** 0,2.

**B.** 5.

**C.** 10.

**D.** 20.

**Đáp án B**

▪ Tần số dao động của con lắc là  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 5$ .

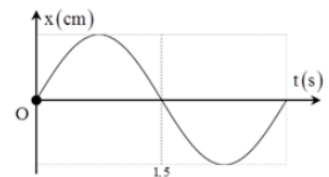
**Câu 1267:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một vật dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn của li độ theo thời gian như hình vẽ. Chu kỳ dao động của vật bằng

**A.** 1,5 s.

**B.** 3 s.

**C.** 4 s.

**D.** 0,75 s.



**Đáp án B**

▪ Chu kỳ dao động của vật  $T = 3 \text{ s}$ .

**Câu 1268:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 10 \text{ cm}$ . Xét chuyển động theo một chiều từ vị trí cân bằng ra biên. Khi đó, tốc độ trung bình khi vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ  $x_0$  bằng với tốc độ trung bình khi vật đi từ vị trí  $x_0$  đến biên và bằng  $40 \text{ cm/s}$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ là

**A.** 20 cm/s.

**B.** 40 cm/s.

**C.** 10 cm/s.

**D.** 80 cm/s.

**Đáp án B**

▪ Theo giả thuyết bài toán, ta có 
$$\begin{cases} \frac{x_0}{t_1} = \frac{A-x_0}{t_2} = 40 \\ t_1 + t_2 = \frac{T}{4} \end{cases}$$

$\rightarrow$  Áp dụng tính chất của dãy số bằng nhau  $\frac{x_0+A-x_0}{t_1+t_2} = 40 \Leftrightarrow \frac{4A}{T} = 40 \rightarrow v_{tb} = 40 \text{ cm/s}$

**Câu 1269:** (THPT Nguyễn Khuyến Bình Dương) Tiến hành thí nghiệm với hai con lắc lò xo A và B có quả nặng và chiều dài tự nhiên giống nhau nhưng độ cứng lần lượt là  $k$  và  $2k$ . Hai con lắc được treo thẳng đứng vào cùng một giá đỡ, kéo hai quả nặng đến cùng một vị trí ngang nhau rồi thả nhẹ cùng lúc. Khi đó năng lượng dao động của con lắc

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

B gấp 8 lần năng lượng dao động của con lắc A. Gọi  $t_A$  và  $t_B$  là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc bắt đầu thả hai vật đến khi lực đàn hồi của hai con lắc có độ lớn nhỏ nhất. Tỉ số  $\frac{t_A}{t_B}$  bằng

**A.**  $\sqrt{2}$

**B.**  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

**C.**  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

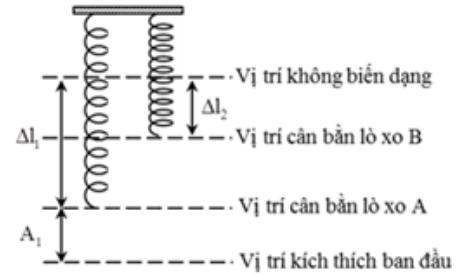
**D.**  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

### Đáp án B

▪ Với  $k_2 = 2k_1$  và  $E_2 = 8E_1 \rightarrow A_2 = 2A_1$  và  $\Delta l_1 = 2\Delta l_2$

▪ Từ hình vẽ, ta có:

$$\Delta l_1 + A_1 = \Delta l_2 + A_2 \leftrightarrow \Delta l_1 + A_1 = 0,5\Delta l_1 + 2A_1 \rightarrow \begin{cases} A_1 = \frac{\Delta l_1}{2} \\ A_2 = 2\Delta l_2 \end{cases}$$



▪ Vậy con lắc A trong quá trình dao động lò xo luôn giãn nên  $Z_{LM}$  đúng bằng một nửa chu kỳ để vật đến vị trí cao nhất.

▪ Với con lắc B thì  $t_B = \frac{T_B}{3}$

$$\rightarrow \frac{t_A}{t_B} = \frac{\pi \sqrt{\frac{m}{k}}}{2\pi \sqrt{\frac{m}{2k}}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

**Câu 1270:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **sai**?

**A.** dao động theo quy luật hình sin của thời gian

**B.** tần số của dao động bằng tần số của ngoại lực

**C.** tần số của ngoại lực tăng thì biên độ dao động tăng

**D.** biên độ dao động phụ thuộc vào tần số của ngoại lực

### Đáp án C

▪ Biên độ của dao động cưỡng bức tăng hay giảm phụ thuộc vào độ chênh lệch giữa tần số của ngoại lực và tần số dao động riêng, khi  $f_F$  càng gần  $f_0$  thì biên độ cưỡng bức càng lớn  $\rightarrow$  C sai.

**Câu 1271:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và có phương trình dao động lần lượt là  $x_1 = \cos(20\pi t)$  cm,  $x_2 = \sqrt{3} \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = 10 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**B.**  $x = 14 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**C.**  $x = 2 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

**D.**  $x = 2 \cos\left(20\pi t + \frac{4\pi}{3}\right)$  cm.

### Đáp án C

▪ Phương trình dao động của vật  $x = x_1 + x_2 = 2 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm

**Câu 1272:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 2\cos 4\pi t$  cm, tần số góc của dao động là

**A.**  $4\pi$  rad/s.

**B.**  $2\pi$  rad/s.

**C.** 2 Hz.

**D.** 0,5 rad/s.

### Đáp án A

▪ Tần số góc dao động của vật  $\omega = 4\pi$  rad/s.

**Câu 1273:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T. Gọi  $a_{\max}$ ,  $v_{\max}$  lần lượt là gia tốc cực đại và vận tốc cực đại. Hệ thức đúng giữa  $a_{\max}$ ,  $v_{\max}$  là:

**Đáp án D**

- Ta có  $a_{\max} = \omega^2 x_{\max} = \omega^2 A = \omega \cdot \omega A = \omega v_{\max}$

**Câu 1274:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Tại một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài  $l_1$  dao động với tần số 3 Hz, con lắc đơn có chiều dài  $l_2$  dao động với tần số 4 Hz. Con lắc có chiều dài  $l_1 + l_2$  sẽ dao động với tần số là

**A.** 2,4 Hz. **B.** 7 Hz. **C.** 1 Hz. **D.** 5 Hz.

**Đáp án D**

- Ta có  $T = \sqrt{l}$  với  $l = l_1 + l_2 \rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2 \rightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5s$

**Câu 1275:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Trong dao động điều hòa, nguyên nhân làm vật dao động điều hòa là lực

**A.** đoạn thẳng. **B.** đường elip. **C.** đường thẳng. **D.** đường tròn.

**Đáp án A**

- Ta có  $F = -kx \rightarrow$  đồ thị của lực phục hồi theo li độ có dạng là một đoạn thẳng

**Câu 1276:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Chọn câu trả lời đúng: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng là 80 g đặt trong một điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường  $\vec{E}$  có phương thẳng đứng, hướng lên, có độ lớn  $E = 4800$  V/m. Khi chưa tích điện cho quả nặng chu kỳ dao động nhỏ của con lắc  $T = 2$  s, tại nơi có  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tích cho quả nặng điện tích  $q = -6.10^{-5}$  C thì chu kỳ dao động của nó bằng:

- A.** 2,33 s **B.** 1,6 s **C.** 2,5 s **D.** 1,72 s

**Đáp án D**

- Chu kỳ của con lắc khi chưa có và có điện trường

$$\begin{cases} T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{|q|E}{m}}} \end{cases} \rightarrow T = \sqrt{\frac{l}{g + \frac{|q|E}{m}}} T_0 = \sqrt{\frac{10}{10 + \frac{6.10^{-5} \cdot 4800}{0,08}}} 2 = 1,72 \text{ s}$$

**Câu 1277:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Cho một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = 5 \cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Tại vị trí mà động năng bằng một phần ba thế năng thì tốc độ của vật bằng

- A.** 100 cm/s. **B.**  $50\sqrt{2}$  cm/s. **C.** 50 m/s. **D.** 50 cm/s.

**Đáp án D**

- Tại vị trí động năng bằng một phần ba thế năng thì  $v = \frac{v_{\max}}{2} = \frac{5 \cdot 20}{2} = 50$  cm/s

**Câu 1278:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Một con lắc lò xo và một con lắc đơn, khi ở dưới mặt đất cả hai con lắc này cùng dao động với chu kỳ  $T = 2$  s. Đưa cả hai con lắc lên đỉnh núi (coi là nhiệt độ không thay đổi) thì hai con lắc dao động lệch chu kỳ nhau. Thỉnh thoảng chúng lại cùng đi qua vị trí cân bằng và chuyển động về cùng một phía, thời gian giữa hai lần liên tiếp như vậy là 8 phút 20 giây. Tìm chu kỳ con lắc đơn tại đỉnh núi đó

- A.** 2,010 s. **B.** 1,992 s. **C.** 2,008 s. **D.** 1,986 s.

**Đáp án C**

- Chu kỳ  $T_1$  của con lắc lò xo là không đổi khi ta thay đổi vị trí địa lý nơi đặt con lắc

- Chu kỳ  $T_2$  của con lắc đơn  $T \sim \frac{1}{\sqrt{g}} \rightarrow$  lên cao gia tốc trọng trường  $g$  giảm do vậy chu kỳ  $T_2$  phải tăng  $\rightarrow$  loại B và D
- Ta xét tỉ số  $n = \frac{\Delta t}{T_1} = \frac{500}{2} = 250 \rightarrow$  con lắc lò xo thực hiện 250 chu kỳ thì có cùng trạng thái với con lắc, vì chu kỳ của con lắc đơn là lớn hơn  $\rightarrow$  để có cùng trạng thái với con lắc lò xo con lắc đơn đã thực hiện có thể  $n - 1$ ,  $n - 2$  hoặc có thể là  $n - 3$  chu kỳ ...

$\rightarrow$  Thử kết quả với  $n - 1 = 249$  ta thu được  $T_2 = \frac{500}{249} = 2,008$  s.

**Câu 1279:** (THPT Anh Sơn 1 Nghệ An lần 2) Một con lắc đơn có chiều dài 1,92 m treo vào điểm T cố định. Từ vị trí cân bằng O, kéo con lắc về bên phải đến A rồi thả nhẹ. Mỗi khi vật nhỏ đi từ phải sang trái ngang qua B thì dây vướng vào đinh nhỏ tại D, vật dao động trên quỹ đạo AOB (được minh họa bằng hình bên). Biết  $TD = 1,28$  m và  $\alpha_1 = \alpha_2 = 40^\circ$ . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Chu kỳ dao động của con lắc là

- A.** 2,26 s.                      **B.** 2,61 s.                      **C.** 1,60 s.                      **D.** 2,77 s.

**Đáp án B**

- Chọn mốc thế năng tại vị trí bằng
- Trước khi vướng đinh con lắc dao động với chu kỳ  $T_1 =$

$$2\pi \sqrt{\frac{QA}{g}} \Rightarrow \omega_1 = \frac{5\sqrt{30}}{12} \text{ rad/s}$$

- Sau khi vướng đinh con lắc dao động với biên độ  $2\alpha_2 = \alpha_1$  và tần số góc  $\omega_2$

$$\omega^2 = \sqrt{\frac{g}{DC}} = 1,25\sqrt{10} \Rightarrow T_2 = 1,6 \text{ s}$$

- Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho hai vị trí A và C ta thu được

$$QA(1 - \cos \alpha_0) = QA - (QD \cos \alpha_1 + CD \cos \alpha_2)$$

- Ta có  $\frac{T'}{2} = \frac{T_1}{4} + \frac{T_2}{6} + t_2$  với  $t_2$  là thời gian con lắc đi từ O đến B, từ đó ta tìm

được  $T_2 = 2,61$  s

**Câu 1280:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

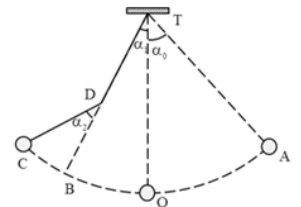
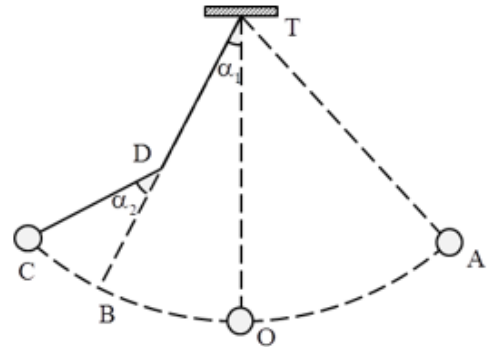
- A.** Trong một chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.  
**B.** Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
**C.** Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.  
**D.** Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

**Đáp án A**

- Với vật dao động điều hòa, trong một chu kỳ dao động có 4 thời điểm động năng bằng thế năng

**Câu 1281:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình  $x = 6\cos(\pi t + 0,25\pi)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s) thì

- A.** chất điểm chuyển động trên đoạn thẳng dài 6 cm.  
**B.** chu kỳ dao động là 0,5 s.



**C.** vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng là 12 cm/s.

**D.** thời điểm  $t = 0$ , chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục Ox.

**Đáp án D**

▪ Tại  $t = 0$  chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục tọa độ

**Câu 1282:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo là  $k$ , khối lượng của vật nhỏ là  $m$  đang dao động điều hòa. Tần số góc của con lắc được tính bằng công thức

**A.**  $\sqrt{\frac{m}{k}}$

**B.**  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

**C.**  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

**D.**  $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

**Đáp án B**

▪ Tần số góc của con lắc lò xo được tính bằng công thức  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Câu 1283:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Ở một nơi trên Trái Đất có gia tốc rơi tự do  $g$ , một con lắc đơn có chiều dài sợi dây  $\ell$ , khối lượng vật nhỏ  $m$  đang thực hiện dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$ . Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật được tính bằng công thức

**A.**  $mg$ .

**B.**  $mg \sin \alpha_0$ .

**C.**  $mg \cos \alpha_0$ .

**D.**  $mg(1 - \cos \alpha_0)$

**Đáp án B**

▪ Lực kéo về cực đại tác dụng lên con lắc đơn  $R_{\max} = P \sin \alpha_0$

**Câu 1284:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, ngược pha, có biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

**A.**  $A_1 + A_2$ .

**B.**  $|A_1 - A_2|$

**C.**  $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$

**D.**  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Đáp án B**

▪ Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha  $A = |A_1 - A_2|$

**Câu 1285:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Phát biểu nào dưới đây là sai

**A.** Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

**B.** Dao động tắt dần có cơ năng giảm dần theo thời gian.

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

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

**Đáp án D**

▪ Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì  $\rightarrow$  D sai

**Câu 1286:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Trong bài thực hành đo gia tốc trọng trường của Trái Đất tại một phòng thí nghiệm, một học sinh đo được chiều dài của con lắc đơn  $\ell = 800 \pm 1$  mm thì chu kỳ dao động là  $T = 1,80 \pm 0,02$  s. Bỏ qua sai số của  $\pi$ , lấy  $\pi = 3,14$ . Sai số của phép đo trên gần với giá trị nào nhất trong các giá trị sau

**A.**  $0,21 \text{ m/s}^2$ .

**B.**  $0,23 \text{ m/s}^2$ .

**C.**  $0,12 \text{ m/s}^2$ .

**D.**  $0,30 \text{ m/s}^2$ .

**Đáp án A**

▪ Ta có  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \rightarrow g = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \ell = \left(\frac{2 \cdot 3,14}{1,8}\right)^2 0,8 = 9,738 \text{ m/s}^2$

$\Delta g = \bar{g} \left(\frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta \ell}{\ell}\right) = 9,738 \left(\frac{2 \cdot 0,02}{1,8} + \frac{1}{800}\right) = 0,2286 \text{ m/s}^2$



**Câu 1287:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ, độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ , một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ khối lượng  $m_1 = 100 \text{ g}$ . Ban đầu giữ vật  $m_1$  tại vị trí lò xo bị nén  $10 \text{ cm}$ , đặt một vật nhỏ khác khối lượng  $m_2 = 400 \text{ g}$  sát vật  $m_1$  rồi thả nhẹ cho hai vật bắt đầu chuyển động dọc theo phương của trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa các vật với mặt phẳng ngang  $\mu = 0,05$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời gian từ khi thả đến khi vật  $m_2$  dừng lại là

- A. 2,16 s.                      B. 0,31 s.                      C. 2,21 s.                      D. 2,06 s.

**Đáp án B**

- Để đơn giản, ta có thể chia chuyển động của  $m_2$  thành hai giai đoạn
- Giai đoạn 1: Dao động điều hòa cùng với vật  $m_1$ : quanh vị trí cân bằng tạm (lò xo bị nén một đoạn

$$\Delta l_0 = \frac{\mu(m_1+m_2)g}{k} = \frac{0,05(0,1+0,4)10}{50} = 5\text{mm}). \text{ Với tần số góc}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1+m_2}} = \sqrt{\frac{50}{0,1+0,4}} = 10\text{rad/s}$$

→ Thời gian để vật  $m_2$  đi từ biên đến vị trí cân bằng là  $m_2 \text{ s}$ .

→ Tốc độ của vật  $m_2$  khi đi qua vị trí này là  $m_2 \text{ m/s}$

- Giai đoạn 2: Khi đi qua vị trí cân bằng tạm, vật  $m_2$  tách khỏi  $m_1$  và chuyển động chậm dần với gia tốc  $a = \mu g = 0,5 \text{ m/s}^2$

→ Thời gian kể từ lúc  $m_2$  rời khỏi  $m_1$  và dừng lại  $t_2 = \frac{v_0}{a} = \frac{0,95}{0,5} = 1,9\text{s}$

→ Tổng thời gian  $m_2$

**Câu 1288:** (THPT Sóc Sơn Hà Nội lần 1) Điểm sáng S nằm trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f = 10 \text{ cm}$  và cách thấu kính  $15 \text{ cm}$ . Cho S dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 2 \text{ s}$  trên trục Ox vuông góc với trục chính của thấu kính và cắt trục chính tại O, vị trí cân bằng của điểm sáng S trùng với O. Biên độ dao động của S là  $A = 3 \text{ cm}$ . Tốc độ trung bình của ảnh S' trong mỗi chu kỳ dao động là:

- A. 8 cm/s.                      B. 12 cm/s.                      C. 6 cm/s.                      D. 9 cm/s.

**Đáp án D**

- Áp dụng công thức thấu kính  $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{10} \rightarrow d' = 30 \text{ cm} \rightarrow$  ảnh gấp 2 lần vật  $\rightarrow S'$  dao động với biên độ  $1^2 + 1^2 \text{ cm}$

→ Tốc độ trung bình của S' trong một chu kì  $\overline{v_{tb}} = \frac{4A'}{T} = \frac{4.6}{2} = 12 \text{ cm/s}$

**Câu 1289:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Vật dao động điều hòa theo trục Ox. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Đồ thị vận tốc của vật theo li độ là đường elip.  
B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.  
C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.  
D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

**Đáp án A**

- Một vật dao động điều hòa trên trục Ox thì đồ thị vận tốc của vật theo li độ là một đường elip.

**Câu 1290:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Con lắc lò xo, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là  $\Delta l$ . Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức:

**A.**  $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

**B.**  $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta \ell}}$

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

**D.**  $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Đáp án C**

- Chu kì dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng là  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta \ell}{g}}$

**Câu 1291:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  và vật nặng có khối lượng  $m$  dao động điều hòa với tần số  $f$  và biên độ là  $A$ . Cơ năng của con lắc lò xo là

**A.**  $2m\pi^2 f^2 A^2$

**B.**  $\frac{4m\pi^2 A^2}{f^2}$

**C.**  $\frac{1}{2} m\pi^2 f^2 A^2$

**D.**  $\frac{m\pi A^2}{2f}$

**Đáp án A**

- Cơ năng của con lắc lò xo  $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = 2m\pi^2 f^2 A^2$

**Câu 1292:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Một vật đang dao động điều hòa. Tại vị trí động năng bằng hai lần thế năng gia tốc có độ lớn  $a$ , tại vị trí thế năng bằng hai lần động năng thì gia tốc có độ lớn bằng

**A.**  $\sqrt{2}a$

**B.**  $\frac{\sqrt{3}}{3}a$

**C.**  $\sqrt{\frac{2}{3}}a$

**D.**  $\sqrt{3}a$

**Đáp án A**

- Ta có  $\begin{cases} E = E_d + E_t \\ E_d = 2E_t \end{cases} \rightarrow 3E_t = E \rightarrow |x| = \frac{A}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow$  Vị trí động năng bằng một phần hai lần thế năng  $\rightarrow |x'| = \sqrt{\frac{2}{3}}A$ .

- $\Rightarrow$  Ta có tỉ số  $\left| \frac{a'}{a} \right| = \left| \frac{x}{x'} \right| = \frac{\frac{1}{\sqrt{3}}}{\sqrt{\frac{2}{3}}} = \sqrt{2}$

**Câu 1293:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Một con lắc đơn dao động điều hòa. Nếu tăng khối lượng của quả nặng hai lần giữ nguyên biên độ và vị trí, môi trường dao động thì so với khi chưa tăng khối lượng.

- A.** chu kì giảm 2 lần, cơ năng không đổi.
- B.** chu kì tăng 2 lần, cơ năng tăng 2 lần.
- C.** chu kì và cơ năng của con lắc có giá trị không đổi.
- D.** chu kì không đổi, cơ năng tăng 2 lần.

**Đáp án D**

- Chu kì dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng  $\rightarrow T$  không đổi khi  $m$  thay đổi.  $E \sim m \rightarrow m$  tăng 2 lần thì  $E$  tăng 2 lần.

**Câu 1294:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết độ cứng  $k = 36 \text{ N/m}$  và vật nhỏ có khối lượng  $100 \text{ g}$ . Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số là

**A.**  $6 \text{ Hz}$ .

**B.**  $2 \text{ Hz}$ .

**C.**  $4 \text{ Hz}$ .

**D.**  $3 \text{ Hz}$ .

**Đáp án A**

- Tần số biến thiên của động năng  $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{36}{0,1}} = 6 \text{ Hz}$

**Câu 1295:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $200 \text{ g}$  và lò xo nhẹ có độ cứng  $80 \text{ N/m}$ . Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ  $4 \text{ cm}$ . Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

A. 60 cm/s.

**B.** 80 cm/s.

C. 40 cm/s.

D. 100 cm/s.

**Đáp án B**

▪ Tần số góc của dao động của hệ  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0,2}} = 20 \text{ rad/s}$ .

$\Rightarrow$  Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng  $v = v_{\text{max}} \frac{cm}{s}$

**Câu 1296:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Con lắc lò xo gồm vật nặng  $m = 100 \text{ g}$  và lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Tác dụng một ngoại lực cưỡng bức biến thiên điều hòa biên độ  $F_0$  và tần số  $f_1 = 6 \text{ Hz}$  thì biên độ dao động  $A_1$ . Nếu giữ nguyên biên độ  $F_0$  mà tăng tần số ngoại lực đến  $f_2 = 7 \text{ Hz}$  thì biên độ dao động ổn định là  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$ ?

A.  $A_2 > A_1$ .

**B.**  $A_1 > A_2$ .

C.  $A_1 = A_2$ .

D.  $A_1 \geq A_2$ .

**Đáp án B**

▪ Tần số dao động riêng của con lắc  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 5 \text{ Hz}$ .

Vì  $f_1$  gần  $f_0$  hơn so  $\rightarrow A_1 > A_2$ .

**Câu 1297:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A$ , tại vị trí cân bằng của lò xo giãn một đoạn  $\Delta l$ , biết  $\frac{A}{\Delta l} = a < 1$ . Tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu  $\left(\frac{F_{dh\max}}{F_{dh\min}}\right)$  trong quá trình dao động bằng

A.  $\frac{a+1}{a}$

**B.**  $\frac{1}{1-a}$

C.  $\frac{1}{1+a}$

**D.**  $\frac{a+1}{1-a}$

**Đáp án D**

▪ Lực đàn hồi của lò xo là cực đại khi con lắc ở biên dưới  $\rightarrow$  độ giãn tương ứng của lò xo khi đó là  $A + \Delta l$ . Lực đàn hồi của lò xo là cực tiểu khi con lắc ở biên trên  $\rightarrow$  độ giãn tương ứng của lò xo khi đó là  $\Delta l - A$ .

$\rightarrow \frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{\Delta l + A}{\Delta l - A} = \frac{1 + \frac{A}{\Delta l}}{1 - \frac{A}{\Delta l}} = \frac{1+a}{1-a}$

**Câu 1298:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , gốc  $O$  là vị trí cân bằng. Trong khoảng thời gian  $2s$ , chất điểm thực hiện được 5 dao động toàn phần và trong  $1s$  chất điểm đi được quãng đường  $40 \text{ cm}$ . Tại thời điểm ban đầu vật có li độ  $-2\sqrt{3} \text{ cm}$  và đang chuyển động chậm dần. Phương trình dao động của vật là:

A.  $x = 4\sqrt{3} \cos\left(2,5\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$

**B.**  $x = 4 \cos\left(5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$

C.  $x = 4 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$

**D.**  $x = 4\sqrt{3} \cos\left(2,5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$

**Đáp án B**

▪ Trong  $2 \text{ s}$  chất điểm thực hiện được 5 dao động toàn phần  $\rightarrow T = 0,4 \text{ s} \rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$ .

▪ Trong thời gian  $\Delta t = 2,5T = 1 \text{ s}$  chất điểm đi được quãng đường  $S = 10A = 40 \text{ cm} \rightarrow A = 4 \text{ cm}$

▪ Tại thời điểm  $t = 0$  chất điểm ở vị trí có li độ  $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}A = -2\sqrt{3} \text{ cm}$  và chuyển động chậm dần  $\rightarrow$

theo chiều âm  $\rightarrow \varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \text{ rad} \rightarrow x = 4 \cos\left(5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$ .

**Câu 1299:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nhỏ khối lượng  $m = 300 \text{ g}$  và lò xo có độ cứng  $k = 40 \text{ N/m}$ . Hệ số ma sát trượt giữa vật  $m$  và mặt phẳng ngang là  $0,1$ . Khi vật  $m$  đang ở vị trí lò xo không biến dạng, một vật khối lượng  $m_0 = 200 \text{ g}$  bay dọc theo trục lò xo với vận tốc  $5 \text{ m/s}$  tới va chạm mềm với vật  $m$ . Sau

va chạm hai vật dính vào nhau và con lắc dao động tắt dần trong giới hạn đàn hồi của lò xo. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Độ lớn của lực đàn hồi cực đại của lò xo trong quá trình dao động bằng

**A.** 8,44 N.

**B.** 6,64 N.

**C.** 9,45 N.

**D.** 7,94 N

**Đáp án A**

• Tốc độ của hai vật sau va chạm  $V_0 = \frac{m_0 v_0}{m_0 + m} = \frac{200.5}{200 + 300} = 2 \text{ m/s}$ .

• Động năng sau va chạm được chuyển hóa thành công của lực ma sát và thế năng đàn hồi của lò xo khi con lắc di chuyển từ vị trí lò xo không biến dạng đến vị trí lò xo bị nén cực đại.

$$\frac{1}{2}(m + m_0)V_0^2 = \frac{1}{2}kA_0^2 + \mu(m + m_0)gA_0 \leftrightarrow 20A_0^2 + 0,5A_0 - 1 = 0 \rightarrow A_0 = 0,21\text{m}.$$

$$\rightarrow F_{\max} = kA_0 = 8,4 \text{ N}$$

**Câu 1300:** (THPT Lê Lợi Phú Yên lần 1) Hai con lắc lò xo giống nhau đặt trên cùng mặt phẳng nằm ngang. Con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai dao động điều hòa cùng pha với biên độ lần lượt là  $3A$  và  $A$ . Chọn mốc thế năng của mỗi con lắc tại vị trí cân bằng của nó. Khi động năng của con lắc thứ nhất là  $0,72 \text{ J}$  thì thế năng của con lắc thứ 2 là  $0,24 \text{ J}$ . Khi thế năng của con lắc thứ nhất là  $0,09 \text{ J}$  thì động năng của con lắc thứ hai là

**A.** 0,32 J.

**B.** 0,08 J.

**C.** 0,01 J.

**D.** 0,31 J.

**Đáp án D**

• Ta có:  $\frac{E_{t1}}{E_{t2}} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = 9 \rightarrow \frac{E_1 - E_{d1}}{E_{d2}} = 9 \leftrightarrow \frac{E_1 - 0,72}{0,24} = 9 \rightarrow \begin{cases} E_1 = 2,88 \\ E_2 = 0,32 \end{cases} \text{ J}.$

• Khi  $E_{t1} = 0,09 \text{ J} \rightarrow \frac{0,09}{0,32 - E_{d2}} = 9 \rightarrow E_{d2} = 0,31 \text{ J}.$

**Câu 1301:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Khi kích thích cho con lắc lò xo dao động điều hòa, đại lượng nào sau đây **không** phụ thuộc vào điều kiện ban đầu?

**A.** Biên độ dao động.

**B.** Tần số.

**C.** Pha ban đầu.

**D.** Cơ năng.

**Đáp án B**

• Tần số của con lắc lò xo chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ (độ cứng  $k$  của lò xo, khối lượng  $m$  của vật nặng) mà không phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu.

**Câu 1302:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Một con lắc đơn có dây treo dài  $l$ , vật nặng khối lượng  $m$  đặt tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , biên độ góc là  $\alpha_0 < 10^\circ$ . Chọn mốc thế năng là vị trí thấp nhất của vật. Khi con lắc đi qua vị trí có li độ góc thì thế năng của vật nặng là

**A.**  $W_t = \frac{1}{2}mg\ell\alpha$

**B.**  $W_t = \frac{1}{2}g\ell\alpha$

**C.**  $W_t = \frac{1}{2}g\ell\alpha^2$

**D.**  $W_t = \frac{1}{2}mg\ell\alpha^2$

**Đáp án D**

• Thế năng của vật nặng tại vị trí có li độ góc  $\alpha$  được xác định bởi biểu thức  $E_t = 0,5mg\ell\alpha^2$ .

**Câu 1303:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Lực kéo về tác dụng lên vật dao động điều hòa

**A.** có chiều luôn hướng ra xa vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ.

**B.** luôn ngược chiều với véc tơ vận tốc và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ.

**C.** có chiều luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ.

**D.** luôn cùng chiều với véc tơ vận tốc và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ.

**Đáp án C**

## 1327 CÂU DAO ĐỘNG CƠ – GIẢI CHI TIẾT

- Lực kéo về tác dụng lên vật dao động điều hòa có chiều luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

**Câu 1304:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Tại một vị trí xác định, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A.** căn bậc hai chiều dài con lắc. **B.** gia tốc trọng trường.
- C.** căn bậc hai gia tốc trọng trường. **D.** chiều dài con lắc.

## Đáp án A

- Tại cùng một nơi thì chu kì dao động của con lắc đơn tỉ lệ thuận với căn bậc hai chiều dài của con lắc.

**Câu 1305:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Một vật dao động điều hòa đi được quãng đường 16 cm trong một chu kỳ dao động. Biên độ dao động của vật là

- A.** 4 cm.                      **B.** 8 cm.                      **C.** 16 cm.                      **D.** 2 cm.

**Đáp án A**

- Quãng đường mà vật đi được trong một chu kì  $S = 4A = 16 \text{ cm} \rightarrow A = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 1306:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Một con lắc lò xo gồm một viên bi nhỏ khối lượng  $m$  và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng  $10(\text{N/m})$ . Con lắc lò xo dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc  $\omega_F$ . Biết biên độ của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi  $\omega_F$  thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi  $\omega_F = 10 \text{ rad/s}$  thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại. Khối lượng  $m$  của viên bi bằng

- A.** 40 g.                      **B.** 10 g.                      **C.** 120 g.                      **D.** 100 g.

**Đáp án D**

- Biên độ dao động cưỡng bức đạt cực đại khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.  $\omega_F = \omega_0 \rightarrow m = \frac{k}{\omega_F^2} = \frac{10}{10^2} = 0,1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$ .

**Câu 1307:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Một vật tham gia đồng thời vào hai dao động điều hòa cùng tần số góc  $10 \text{ rad/s}$ , có biên độ lần lượt là  $6 \text{ cm}$  và  $8 \text{ cm}$ . Tốc độ cực đại của vật **không** thể là

- A.** 15 cm/s .                      **B.** 50 cm/s.                      **C.** 60 cm/s.                      **D.** 30 cm/s.

**Đáp án A**

- Ta có biên độ dao động tổng hợp A có khoảng giá trị:  $8 - 6 = 2\text{cm} \leq A \leq 8 + 6 = 15\text{cm}$ .

→ khoảng giá trị của tốc độ cực đại:  $20 \frac{cm}{s} \leq 150 \frac{cm}{s}$ .

→  $v_{\max}$  **không thể** là 15 cm/s

**Câu 1308:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Nhận định nào sau đây là **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.** Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- C.** Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.
- D.** Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

**Đáp án A**

- Dao động tắt dần thì năng lượng toàn phần của vật giảm dần theo thời gian, động năng vẫn có thời điểm tăng (khi đi qua vị trí cân bằng tam) và giảm (khi đi về biên) → A sai.

**Câu 1309:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp  $t_1 = 1,75\text{ s}$  và  $t_2 = 2,5\text{ s}$ , tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là  $16\text{ cm/s}$ . Ở thời điểm  $t = 0$ , vận tốc  $v_0\text{ cm/s}$  và li độ  $x_0\text{ cm}$  của vật thỏa mãn hệ thức

A.  $x_0 v_0 = -12\pi\sqrt{3}\text{ cm}^2/\text{s}$

B.  $x_0 v_0 = 12\pi\sqrt{3}\text{ cm}^2/\text{s}$

C.  $x_0 v_0 = -4\pi\sqrt{3}\text{ cm}^2/\text{s}$

D.  $x_0 v_0 = 4\pi\sqrt{3}\text{ cm}^2/\text{s}$

**Đáp án B**

• Vận tốc của vật bằng 0 tại hai biên  $\rightarrow 0,5T = 2,5 - 1,75 = 0,75\text{ s} \rightarrow T = 1,5\text{ s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{4\pi}{3}\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

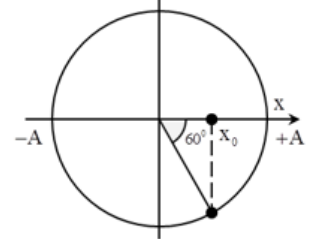
• Tốc độ trung bình tương ứng:  $\overline{v_{tb}} = \frac{2A}{0,5T} = 16\frac{\text{cm}}{\text{s}} \rightarrow A = 6\text{ cm}$ .

• Thời điểm  $t_1 = 1,75\text{ s}$ , có hai vị trí có thể ứng với vị trí biên âm và biên dương.

• Ta chọn  $t_1 = 1,75\text{ s}$  ứng với biên dương  $\rightarrow t_0 = 0$  ứng với góc lùi  $\Delta\varphi = \omega t_1 = 420^\circ$ .

$\rightarrow$  Từ hình vẽ, ta có  $x_0 v_0 = 12\pi\sqrt{3}\frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$  (kết quả này vẫn không đổi khi ta

chọn  $t_1$  khi vật ở biên âm).



**Câu 1310:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Người ta làm thí nghiệm với một con lắc lò xo treo thẳng đứng: Lần 1, cung cấp cho vật vận tốc  $v_0$  khi vật ở vị trí cân bằng thì vật dao động điều hòa với biên độ  $A_1$ ; lần 2, đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng  $x_0$  rồi buông nhẹ thì vật dao động điều hòa với biên độ  $A_2$ ; lần 3, đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng  $x_0$  rồi cung cấp cho vật vận tốc  $v_0$  thì vật dao động điều hòa với biên độ

A.  $A_1 + A_2$

B.  $0,5(A_1 + A_2)$

C.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

D.  $\sqrt{0,5(A_1^2 + A_2^2)}$

**Đáp án C**

• Lần 1: Cung cấp cho vật vận tốc ban đầu  $v_0$  từ vị trí cân bằng  $\rightarrow A_1 = \frac{v_0}{\omega}$ .

• Lần 2: Đưa vật đến vị trí cách vị trí cân bằng một đoạn  $x_0$  rồi thả nhẹ  $\rightarrow A_2 = x_0$ .

$\rightarrow$  Lần 3 đưa vật đến vị trí  $x_0$  rồi cung cấp cho vật vận tốc  $v_0 \rightarrow A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

**Câu 1311:** (THPT Quảng Xương Thanh Hóa lần 2) Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa động năng  $W_d$  và thế năng  $W_t$  của một vật dao động điều hòa có cơ năng  $W_0$  như hình vẽ. Ở thời điểm  $t$  nào đó, trạng thái năng lượng của dao động có vị trí M trên đồ thị, lúc này vật đang có li độ dao động  $x = 2\text{ cm}$ . Biết chu kỳ biến thiên của động năng theo thời gian là  $T_d = 0,5\text{ s}$ , khi vật có trạng thái năng lượng ở vị trí N trên đồ thị thì vật dao động có tốc độ là

A.  $16\pi\text{ cm/s}$ .

B.  $8\pi\text{ cm/s}$ .

C.  $4\pi\text{ cm/s}$ .

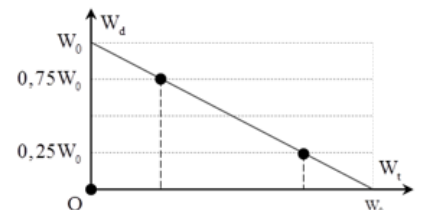
D.  $2\pi\text{ cm/s}$ .

**Đáp án C**

• Chu kỳ biến thiên của động năng là  $0,5\text{ s} \rightarrow T = 1\text{ s} \rightarrow \omega = 2\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

• Trạng thái M ứng với  $E_t = 0,75E_0 \rightarrow x_M = \frac{\sqrt{3}}{2}A \rightarrow A = \frac{4}{\sqrt{3}}\text{ cm}$ .

• Trạng thái N ứng với  $E_t = 0,25E_0 \rightarrow x = 0,5A \rightarrow |v| = \frac{\sqrt{3}}{2}v = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{4}{\sqrt{3}}\frac{\text{cm}}{\text{s}} = 2\pi\text{ cm/s}$ .



**Câu 1312:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc đơn chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kỳ dao động của con lắc

A. phụ thuộc khối lượng của con lắc.

B. chỉ phụ thuộc vào chiều dài  $l$ .

C. chỉ phụ thuộc gia tốc trọng trường  $g$ .

D. phụ thuộc tỉ số  $\frac{l}{g}$



**Đáp án D**

- Chu kì dao động của con lắc đơn có chiều dài  $l$ , tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  sẽ phụ thuộc vào tỉ số  $\frac{1}{g}$ .

**Câu 1313:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , đang dao động điều hòa. Tần số góc của con lắc lò xo là

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

**Đáp án B**

- Tần số góc của con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ :  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Câu 1314:** (THPT Nam Trực Nam Định) Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số

- A. của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.      B. của dao động bằng tần số của ngoại lực.  
C. của lực cưỡng bức lớn hơn tần số riêng của hệ.      D. của lực cưỡng bức nhỏ hơn tần số riêng của hệ.

**Đáp án A**

- Hiện tượng cộng hưởng cơ xảy ra khi tần số của ngoại lực bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Câu 1315:** (THPT Nam Trực Nam Định) Hai véc tơ quay  $\overrightarrow{OM_1}$  và  $\overrightarrow{OM_2}$  biểu diễn hai dao động điều hòa có phương trình lần lượt là  $x_1 = 6 \cos\left(6\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ ;  $x_2 = 6 \cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$  là hai véc tơ quay

- A. có tốc độ dài của  $M_1$  và  $M_2$  bằng nhau.      B. luôn cùng độ dài.  
C. luôn ngược chiều nhau.      D. luôn cùng tốc độ góc.

**Đáp án B**

- Khi biểu diễn vectơ quay các dao động điều hòa thì chiều dài của vectơ tỉ lệ với biên độ của dao động.  
→ Hai dao động cùng biên độ thì hai vectơ quay phải có cùng chiều dài.

**Câu 1316:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình  $x = 5 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ . Biểu thức vận tốc tức thời của chất điểm là

- A.  $v = 5\pi \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s}$       B.  $v = 5\pi \cos\left(\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm/s}$   
C.  $v = 5\pi \sin\left(\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm/s}$       D.  $v = 5\pi \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s}$

**Đáp án B**

- Vận tốc của chất điểm có dạng  $v = 5\pi \cos\left(\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm/s}$ .

**Câu 1317:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một chất điểm dao động điều hòa, với li độ  $x$  cm và vận tốc  $v$  cm/s liên hệ với nhau bằng biểu thức  $\frac{x^2}{4} + \frac{v^2}{36} = 1$ . Biên độ dao động của chất điểm là

- A. 6 cm      B. 4 cm.      C. 2 cm.      D. 36 cm.

**Đáp án C**

- Phương trình độc lập thời gian giữa li độ  $x$  và vận tốc  $v$ :

$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 = 1, \text{ so sánh với } \frac{x^2}{4} + \frac{v^2}{36} = 1 \rightarrow A = 2 \text{ cm.}$$



**Câu 1318:** (THPT Nam Trực Nam Định) Hai con lắc đơn có cùng chiều dài dây treo, vật nặng có cùng khối lượng nhưng mang điện tích lần lượt là  $q_1, q_2$ . Chúng dao động điều hòa trong điện trường đều  $\vec{E}$  hướng thẳng đứng xuống, tại cùng một nơi xác định, chu kỳ lần lượt là 0,5 s; 0,3 s. Khi tắt điện trường thì hai con lắc dao động với chu kỳ là 0,4 s. Tỉ số  $q_1/q_2$  là

- A.** -81/175. **B.** -7/9. **C.** 175/81. **D.** 9/7.

**Đáp án A**

- Chu kỳ của con lắc khi không có và có điện trường:

$$\begin{cases} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{g}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{g+a}} \end{cases} \rightarrow \left(\frac{T_0}{T}\right)^2 = 1 + \frac{a}{g} \rightarrow \frac{a}{g} = 1 - \left(\frac{T_0}{T}\right)^2. \text{ Trong đó } a = \frac{qE}{mg}.$$

- Với con lắc tích điện  $q_1$ , ta tìm được  $\frac{a_1}{g} = 1 - \left(\frac{0,4}{0,5}\right)^2 = \frac{9}{25}$ ; với con lắc tích điện  $q_2$ , ta tìm được  $\frac{a_2}{g} = 1 - \left(\frac{0,4}{0,3}\right)^2 = -\frac{7}{9}$ .

- Ta có  $\frac{q_1}{q_2} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{9}{25}}{-\frac{7}{9}} = -\frac{81}{175}$ .

**Câu 1319:** (THPT Nam Trực Nam Định) Một con lắc lò xo thẳng đứng đầu trên cố định, đầu dưới treo vật có khối lượng 100 g. Chọn trục Ox có gốc O tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống dưới. Cho con lắc đó dao động điều hòa theo phương thẳng đứng thì thu được đồ thị theo thời gian của thế năng đàn hồi như hình vẽ. Lấy  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Vật dao động điều hòa với phương trình

- A.**  $x = 6,25 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$  **B.**  $x = 12,5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$   
**C.**  $x = 12,5 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$  **D.**  $x = 6,25 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

**Đáp án B**

- Thế năng đàn hồi của vật có thời điểm bằng 0  $\rightarrow A > \Delta l_0$ .  
 • Thế năng đàn hồi của con lắc tại vị trí biên dương gấp 9 lần thế năng đàn hồi của con lắc tại vị trí biên âm:  $\rightarrow \frac{(A+\Delta l_0)}{(A-\Delta l_0)} = 9 \rightarrow A = 2\Delta l_0$ .

- Tại thời điểm  $t = 0$ , ta có:  $\frac{E_{dh}}{E_{dhmax}} = \left(\frac{\Delta l_0 + x}{\Delta l_0 + A}\right)^2 = \frac{4}{9}$ , thế năng có xu hướng tăng  $\rightarrow v > 0$ , vậy  $\varphi_0 = -60^\circ$ .

- Từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm  $t = \frac{1}{3} \text{ s}$  (biên âm) tương ứng với khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{2} = \frac{1}{2} \rightarrow T = 0,5 \text{ s}$ .

$$\rightarrow \omega = 4\pi \text{ rad/s} \rightarrow \Delta l_0 = 6,25 \text{ cm} \rightarrow A = 12,5 \text{ cm}.$$

$$\rightarrow x = 12,5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}.$$

**Câu 1320:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ  $\sqrt{2} \text{ cm}$ . Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Khi vật nhỏ có vận tốc  $10\sqrt{10} \text{ cm/s}$  thì gia tốc của nó có độ lớn là

- A.** 2 m/s<sup>2</sup>. **B.** 4 m/s<sup>2</sup> **C.** 5 m/s<sup>2</sup>. **D.** 10 m/s<sup>2</sup>.

**Đáp án D**

**Phương pháp:** áp dụng công thức tính tần số góc và hệ thức độc lập trong con lắc lò xo

**Cách giải:**

▪ Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\sqrt{10} \text{ rad/s}$

→ Li độ của con lắc khi nó có tốc độ  $v$  được xác định bởi

$$|x| = \sqrt{A^2 - \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 - \left(\frac{10\sqrt{10}}{10\sqrt{10}}\right)^2} = 1 \text{ cm}$$

→ Gia tốc của vật khi đó có độ lớn  $|a| = \omega^2 x = (10\sqrt{10})^2 \cdot 1 = 10 \text{ m/s}^2$

**Câu 1321:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A.** với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.      **B.** với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.  
**C.** mà không chịu ngoại lực tác dụng.      **D.** với tần số bằng tần số dao động riêng.

**Đáp án D**

▪ Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì vật tiếp tục dao động với tần số bằng tần số dao động riêng.

**Câu 1322:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A.** Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.  
**B.** Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.  
**C.** Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.  
**D.** Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**Đáp án C**

▪ Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức → C sai.

**Câu 1323:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ  $A$ , chu kì dao động  $T$ , ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = T/4$  là

- A.**  $A$       **B.**  $2A$       **C.**  $\frac{A}{2}$       **D.**  $\frac{A}{4}$

**Đáp án A**

▪ Ban đầu vật ở vị trí biên, sau khoảng thời gian  $\Delta t = 0,25T$  vật đến vị trí cân bằng →  $S = A$ .

**Câu 1324:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ  $A$ , trong khoảng thời gian 7 giây vật đi được quãng đường lớn nhất là  $5A$ . Tính chu kì dao động của vật

- A.**  $\frac{38}{7} \text{ s}$       **B.**  $6 \text{ s}$       **C.**  $\frac{47}{7} \text{ s}$       **D.**  $\frac{43}{7} \text{ s}$

**Đáp án B**

▪ Quãng đường vật đi được  $S = 5A = 4A + A$ .

→ Trong một chu kì quãng đường vật đi được luôn là  $4A$ , quãng đường  $A$  vật đi được ứng với thời gian nhỏ nhất là  $\Delta t = \frac{T}{6} \Rightarrow T + \frac{T}{6} = 7 \text{ s} \Rightarrow T = 6 \text{ s}$

**Câu 1325:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  với phương trình  $x = A \sin \omega t$ . Pha dao động ban đầu (ở thời điểm  $t = 0 \text{ s}$ ) là

A.  $\pi$

B.  $-\frac{\pi}{2}$

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

D. 0

**Đáp án B**

- Biểu diễn phương trình dao động về dạng cos:  $x = A\sin\omega t = A\cos(\omega t - 0,5\pi) \rightarrow \varphi_0 = -0,5\pi$ .

**Câu 1326:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

- A. tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.
- B. tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.
- C. không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường
- D. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

**Đáp án D**

▪ Ta có  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$  → khi đưa con lắc lên cao gia tốc trọng trường giảm → tần số dao động của con lắc giảm.

**Câu 1327:** (THPT Yên Lạc 2 Vĩnh Phúc lần 3) Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, cùng biên độ trên hai đoạn thẳng gần nhau và chung gốc tọa độ. Tại thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), chúng ở cùng một vị trí. Tại thời điểm  $t = \Delta t$ , hai chất điểm cách xa nhau nhất. Từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm  $t = 2\Delta t$ , tốc độ trung bình của chất điểm hai là 4 cm/s. Tốc độ trung bình của chất điểm (1) trong một chu kỳ gần giá trị nào nhất ?

- A. 4,6 cm/s.
- B. 5,1 cm/s
- C. 3,8 cm/s.
- D. 2,3 cm/s.

**Đáp án C**

- Biểu diễn dao động của hai chất điểm tương ứng trên đường tròn.
- Tại  $t = 0$ , hai chất điểm ở cùng một vị trí → (1) (2)  $\perp$  Ox. (ta không xét đến trường hợp  $t = 0$ , hai chất điểm ở cùng một vị trí và chuyển động cùng chiều, vì khi đó hai chất điểm luôn chuyển động cùng nhau ở mọi thời điểm → không có khoảng cách lớn nhất như đề bài đưa ra).
- Tại thời điểm  $t = \Delta t$  khoảng cách hai chất điểm là lớn nhất → (1) (2) song song với Ox →  $\Delta t = 0,25T$  →  $\Delta t = 0,5T$ .
- Tốc độ trung bình của chất điểm (2) trong nửa chu kì cũng chính bằng tốc độ trung bình của chất điểm (1) trong một chu kì  $v_{tb} = 4$  cm/s.

