

BẢNG ĐÁP ÁN

PHẦN I.

1. D	2. A	3. B	4. D	5. C	6. A	7. B	8. B	9. C	10. B
11. D	12. C	13. A	14. A	15. C	16. A	17. B	18. D		

PHẦN II.

Câu 1. a Đ b Đ c S d Đ	Câu 2. a Đ b S c S d Đ
Câu 3. a S b Đ c Đ d S	Câu 4. a Đ b S c S d Đ

PHẦN III.

Câu 1. 8	Câu 2. 1,9	Câu 3. 253	Câu 4. 110	Câu 5. 53,3	Câu 6. 0,86
----------	------------	------------	------------	-------------	-------------

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chọn một phương án

Câu 1. Khi vật thực hiện một dao động tương ứng với pha dao động sẽ thay đổi một lượng

- A. 0 rad. B. $\frac{\pi}{2}$ rad. C. π rad. **D. 2π rad.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 2. Đơn vị đo của tần số dao động trong hệ đơn vị SI là

- A. Hz.** B. s. C. cm. D. m.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ☐

Câu 3. Trong dao động điều hoà, khoảng thời gian mà vật thực hiện được 1 dao động toàn phần gọi là

- A. biên độ. **B. chu kì.** C. tần số. D. pha ban đầu.

Lời giải.

Khoảng thời gian mà vật thực hiện được 1 dao động toàn phần gọi là chu kì dao động.

Chọn đáp án **B** ☐

Câu 4. Một bạn học sinh quan sát thấy con lắc trong đồng hồ quả lắc thực hiện được 20 dao động trong 30 giây. Dao động của con lắc trong đồng hồ này có đặc điểm nào sau đây?

- A. Dao động điều hoà, tần số là 1,5 Hz. B. Dao động điều hoà, tần số là 0,7 Hz.
C. Dao động tuần hoàn, tần số là 1,5 Hz. **D. Dao động tuần hoàn, tần số là 0,7 Hz.**

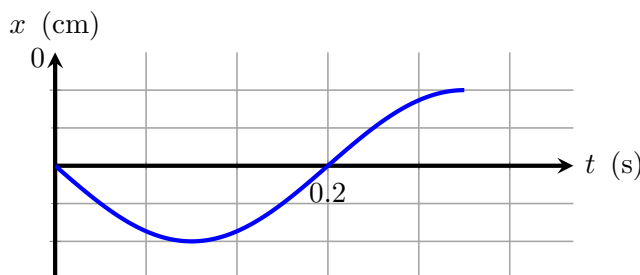
Lời giải.

Dao động của con lắc đồng hồ là dao động tuần hoàn với tần số

$$f = \frac{N}{\Delta t} = \frac{20}{30\text{s}} \approx 0,67\text{ Hz}.$$

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 5. Một vật dao động điều hoà 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 rad/s. B. 10π rad/s. **C. 5π rad/s.** D. 5 rad/s.

Lời giải.

Chu kì dao động của vật $T = 0,4\text{ s}$.

Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ rad/s}.$$

Chọn đáp án (C) □

Câu 6. Các nhà thực nghiệm đo được tần số dao động của một hệ gồm thanh silicon siêu nhỏ có virus dính trên đó đang thực hiện dao động là $2,87 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Tần số góc của hệ dao động trên bằng bao nhiêu?

- A** $1,80 \cdot 10^{15} \text{ rad/s}$. **B** $3,48 \cdot 10^{15} \text{ rad/s}$. **C** $2,18 \cdot 10^{14} \text{ rad/s}$. **D** $4,57 \cdot 10^{14} \text{ rad/s}$.

Lời giải.

Tần số góc của dao động:

$$\omega = 2\pi f = 1,80 \cdot 10^{15} \text{ rad/s}.$$

Chọn đáp án (A) □

Câu 7. 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 vị trí cân bằng. Biểu thức thế năng của con lắc ở li độ x là

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

Lời giải.

Chọn đáp án (B) □

Câu 8. Khi nói về dao động điều hòa của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A**. Khi vật ở vị trí biên, gia tốc của vật bằng không.
B **Vectơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.**
C. Vectơ vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.
D. Khi đi qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng không.

Lời giải.

Chọn đáp án (B) □

Câu 9. Khi tiến hành thí nghiệm khảo sát vị trí vật nặng của con lắc lò xo đang dao động bằng cách sử dụng thước thẳng, bạn học sinh thấy rằng vật nặng dao động từ vị trí 1 cm đến vị trí 11 cm trên thước. Biên độ dao động của vật nặng trong con lắc lò xo là

- A**. 10 cm. **B**. 6 cm. **C** **5 cm.** **D**. 12 cm.

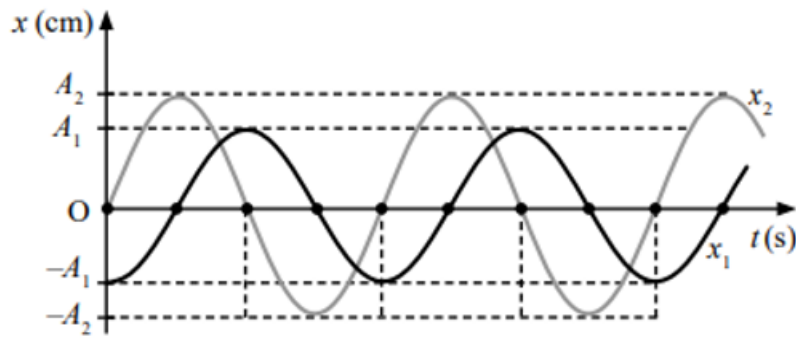
Lời giải.

Biên độ dao động của vật nặng trong con lắc lò xo:

$$A = \frac{\ell_{\max} - \ell_{\min}}{2} = 5 \text{ cm}.$$

Chọn đáp án (C) □

Câu 10. Hai vật dao động điều hoà có đồ thị li độ - thời gian như hình vẽ. Phát biểu nào sau đây mô tả đúng tính chất của hai vật?



- A. Hai vật dao động cùng tần số, cùng pha.
C. Hai vật dao động khác tần số, cùng pha.

- B** Hai vật dao động cùng tần số, vuông pha.
D. Hai vật dao động khác tần số, vuông pha.

Lời giải.

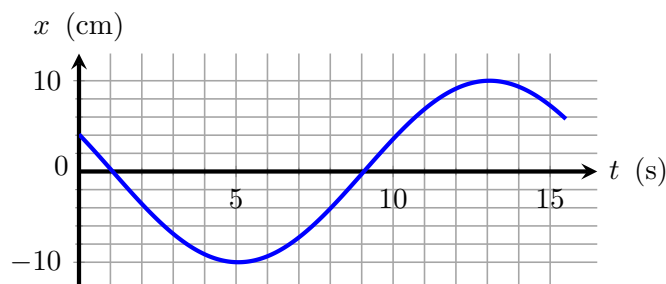
Dựa vào đồ thị li độ - thời gian, ta nhận thấy hai vật dao động cùng tần số.

Tại thời điểm $t = 0$, vật 2 qua VTCB theo chiều dương. Sau khoảng thời gian $\Delta t = \frac{T}{4}$ vật 1 có cùng trạng thái dao động với vật 2 ở thời điểm $t = 0$. Suy ra, độ lệch pha giữa hai dao động:

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta t}{T} \cdot 2\pi = \frac{\pi}{2} \text{ rad.}$$

Chọn đáp án **B** □

Câu 11. Đồ thị li độ thời gian của một vật dao động điều hoà được thể hiện như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là



A. $x = 10 \cos(16t + 1,37) \text{ cm.}$

B. $x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{8}t - 1,18\right) \text{ cm.}$

C. $x = 10 \cos(16t - 1,37) \text{ cm.}$

D $x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{8}t + 1,18\right) \text{ cm.}$

Lời giải.

Chu kì dao động của vật:

$$\frac{T}{2} = 13 \text{ s} - 5 \text{ s} \Rightarrow T = 16 \text{ s}$$

Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{8} \text{ rad/s}$$

Tại thời điểm $t = 5 \text{ s}$, vật đang ở vị trí biên âm, pha dao động của vật lúc này

$$\varphi = \omega t + \varphi_0 = \pi \text{ rad} \Rightarrow \varphi_0 = \varphi - \omega t = \pi \text{ rad} - \left(\frac{\pi}{8} \text{ rad/s}\right) \cdot (5 \text{ s}) = \frac{3\pi}{8} \text{ rad} \approx 1,18 \text{ rad.}$$

Phương trình dao động của vật:

$$x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{8}t + 1,18\right) \text{ cm.}$$

Chọn đáp án **D** □

Câu 12. Một vật dao động điều hoà với chu kì 2 s, biên độ 10 cm. Khi vật cách vị trí biên 4 cm thì tốc độ của nó bằng

- A. 18,33 cm/s. B. 28,79 cm/s. **C. 25,13 cm/s.** D. 18,84 cm/s.

Lời giải.

Tốc độ của vật khi cách vị trí biên 4 cm ($|x| = 6$ cm):

$$|v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \left(\frac{2\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} \right) \sqrt{(10 \text{ cm})^2 - (6 \text{ cm})^2} \approx 25,13 \text{ cm/s.}$$

Chọn đáp án **C** □

Câu 13. Một vật dao động điều hoà có gia tốc biến đổi theo thời gian $a = 8 \cos \left(20t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm/s}^2$. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 0,02 \cos \left(20t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm.}$** B. $x = 2 \cos \left(20t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm.}$
C. $x = 4 \cos \left(20t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm.}$ D. $x = 2 \cos \left(20t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm.}$

Lời giải.

Biên độ dao động của vật:

$$A = \frac{a_{\max}}{\omega^2} = \frac{8 \text{ cm/s}^2}{(20 \text{ rad/s})^2} = 0,02 \text{ cm}$$

Pha ban đầu của dao động:

$$\varphi_{0x} = \varphi_{0a} + \pi = \frac{\pi}{2} \text{ rad.}$$

Vậy phương trình dao động của vật $x = 0,02 \cos \left(20t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm.}$

Chọn đáp án **A** □

Câu 14. Một chất điểm dao động điều hoà, gia tốc a và li độ x của chất điểm liên hệ với nhau bởi hệ thức $a = -4\pi^2 x$, trong đó a có đơn vị cm/s^2 ; x có đơn vị cm. Chu kì dao động bằng

- A. 1 s.** B. 0,25 s. C. 0,5 s. D. 0,4 s.

Lời giải.

Mối liên hệ giữa gia tốc và li độ của vật dao động điều hoà:

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

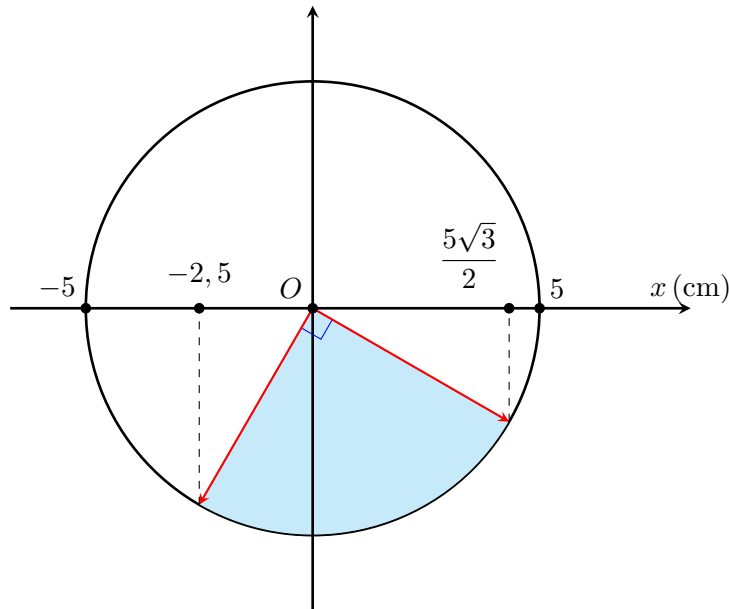
$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 1 \text{ s.}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 15. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox với phương trình $x = 5 \cos \left(4\pi t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ cm}$. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ li độ $x_1 = -2,5 \text{ cm}$ đến vị trí $x_2 = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$ là

- A. $\frac{5}{48} \text{ s.}$ B. $\frac{5}{24} \text{ s.}$ **C. $\frac{1}{8} \text{ s.}$** D. $\frac{3}{20} \text{ s.}$

Lời giải.



Dựa vào vòng tròn lượng giác, thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí $x_1 = -2,5 \text{ cm}$ đến vị trí $x_2 = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$ là

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{8} \text{ s.}$$

Chọn đáp án **C** □

Câu 16. Một vật dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 8 cm. Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là $0,4\pi \text{ m/s}$. Gọi mốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí $2\sqrt{3} \text{ cm}$ theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 4 \cos \left(10\pi t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm.}$
C. $x = 2 \cos \left(10\pi t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm.}$

B. $x = 4 \cos \left(10\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm.}$
D. $x = 2 \cos \left(10\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm.}$

Lời giải.

Biên độ dao động của vật

$$A = \frac{L}{2} = 4 \text{ cm}$$

Tần số góc dao động

$$\omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{40\pi \text{ rad/s}}{4 \text{ cm}} = 10\pi \text{ rad/s}$$

Chọn mốc thời gian lúc vật đi qua vị trí $2\sqrt{3} \text{ cm}$ theo chiều dương. Pha ban đầu

$$\varphi_0 = -\arccos \frac{x_0}{A} = -\frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 17. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox . Khi vật qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s . Khi vật có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn $40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$. Biên độ dao động của vật bằng

A. 4 cm. **B.** 5 cm. **C.** 16 cm. **D.** 8 cm.

Lời giải.

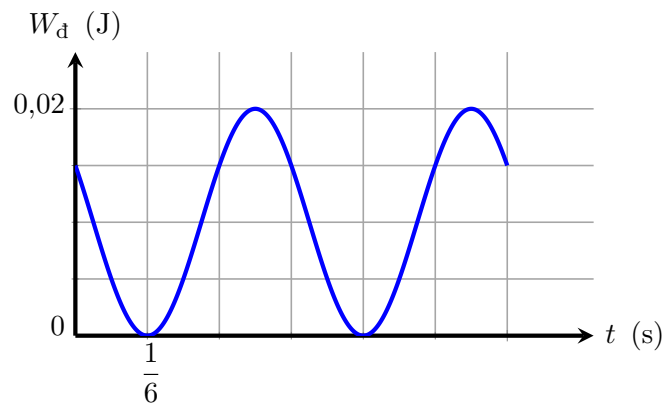
$$\frac{v^2}{v_{\max}^2} + \frac{a^2}{a_{\max}^2} = 1 \Rightarrow a_{\max} = 80 \text{ cm/s}^2$$

Biên độ dao động của vật:

$$A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}} = 5 \text{ cm.}$$

Chọn đáp án **B** □

Câu 18. Đồ thị động năng theo thời gian của một vật có khối lượng 0,4kg dao động điều hoà. Tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động theo chiều dương. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật có dạng



A. $x = 5 \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$ cm.

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

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

D $x = 5 \cos \left(2\pi t - \frac{\pi}{3} \right)$ cm.

Lời giải.

Chu kì dao động của động năng:

$$2T' = 6 \cdot \left(\frac{1}{6} \text{ s} \right) = 1 \text{ s} \Rightarrow T' = 0,5 \text{ s}$$

Chu kì dao động của vật:

$$T = 2T' = 1 \text{ s}$$

Ban đầu vật ở vị trí có $\frac{W_d}{W} = \frac{0,015 \text{ J}}{0,02 \text{ J}} = \frac{3}{4} \Rightarrow W_t = \frac{W}{4} \Leftrightarrow x = \pm \frac{A}{2}$ và tốc độ đang giảm (đang chuyển động về vị trí biên).

Kết hợp với dữ kiện đề bài, ban đầu vật chuyển động theo chiều dương nên vị trí ban đầu của vật ứng với $x = \frac{A}{2}$.

Pha ban đầu của dao động:

$$\varphi_0 = -\arccos \frac{x_0}{A} = \arccos \frac{1}{2} = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Phương trình dao động của vật:

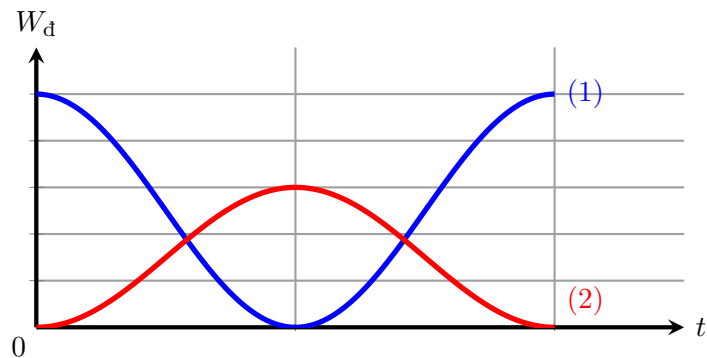
$$x = 5 \cos \left(2\pi t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ cm.}$$

Chọn đáp án **D** □

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng/sai

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Hai con lắc lò xo dao động điều hòa có động năng biến thiên theo thời gian như đồ thị trong hình bên. Xét tính đúng/sai của các phát biểu sau:



Phát biểu	Đ	S
a Động năng cực đại của con lắc (1) lớn hơn động năng cực đại của con lắc (2).	(X)	
b Cơ năng của con lắc (2) bằng $\frac{3}{5}$ cơ năng của con lắc (1).	(X)	
c Tại thời điểm ban đầu, cả hai con lắc đều đang đi qua vị trí cân bằng.		X
d Vào thời điểm thế năng của hai con lắc bằng nhau thì tỉ số động năng của con lắc (1) và động năng của con lắc (2) là $\frac{25}{9}$.	(X)	

Lời giải.

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b đúng ☐ c sai ☐ d đúng ☐

Câu 2. Một vật có khối lượng $m = 200 \text{ g}$ dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ (t tính bằng giây). Lấy $\pi^2 = 10$.

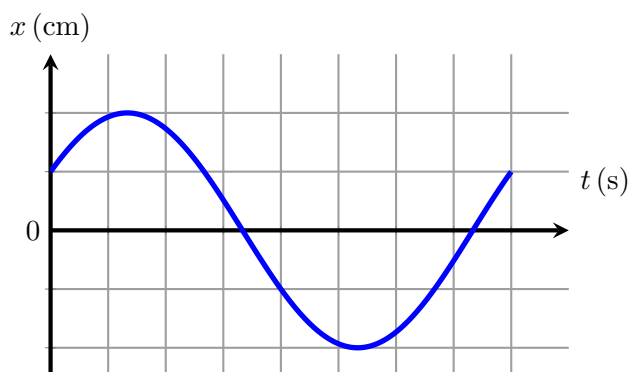
Xét tính đúng/sai của các phát biểu sau:

Phát biểu	Đ	S
a Biên độ dao động là 5 cm .	(X)	
b Pha dao động ban đầu của vật là $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$.		X
c Tần số dao động của vật là $2\pi \text{ Hz}$.		X
d Động năng cực đại của vật bằng 10 mJ .	(X)	

Lời giải.

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b sai ☐ c sai ☐ d đúng ☐

Câu 3. Đồ thị li độ - thời gian của một vật dao động điều hòa được cho như hình bên.



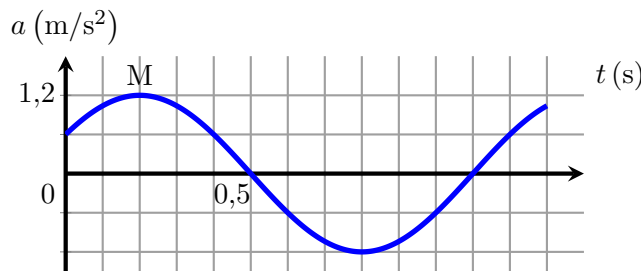
Phát biểu	Đ	S
-----------	---	---

a) Tại thời điểm ban đầu, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.		X
b) Pha dao động ban đầu của vật là $-\frac{\pi}{3}$ rad.	X	
c) Nếu tỉ lệ trên trục Ot là 1 ô tương ứng 0,1 s thì chu kỳ dao động của vật là 0,8 s.	X	
d) Nếu tỉ lệ trên trục Ox là 1 ô tương ứng 4 cm thì biên độ dao động của vật là 16 cm.		X

Lời giải.

Chọn đáp án ☐ a sai ☐ b đúng ☐ c đúng ☐ d sai ☐

Câu 4. Đồ thị trong hình bên mô tả sự biến đổi gia tốc a của một vật dao động điều hòa theo thời gian t . Lấy $\pi^2 = 10$.



Xét tính đúng/sai của các phát biểu sau:

Phát biểu	Đ	S
a) Gia tốc cực đại của vật là 120 cm/s^2 .	X	
b) Chu kỳ dao động là 1,0 s.		X
c) Biên độ dao động là 5 cm.		X
d) Li độ của vật khi có gia tốc tương ứng với điểm M trên đồ thị đang có giá trị âm.	X	

Lời giải.

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b sai ☐ c sai ☐ d đúng ☐

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Một chiếc xe máy chạy trên một con đường lát gạch, cứ cách khoảng 4 m trên đường lại có một cái rãnh nhỏ. Chu kỳ dao động riêng của khung xe máy trên các lò xo giảm xóc là 0,5 s. Xe bị xóc mạnh nhất khi chuyển động với tốc độ bằng bao nhiêu m/s?

Đáp án: 8

Lời giải.

Xe bị xóc mạnh nhất khi chu kỳ ngoại lực kích thích bằng chu kỳ dao động riêng của khung xe $T = T_0 = 4 \text{ s}$.
Tốc độ của xe khi xe xóc mạnh nhất:

$$v = \frac{s}{T} = 8 \text{ m/s.}$$

Câu 2. Một con lắc lò xo đang dao động tắt dần với cơ năng ban đầu của nó là 10 J, sau ba chu kỳ dao động biên độ của nó giảm 10 %. Phần cơ năng chuyển hoá thành nhiệt sau khoảng thời gian đó bằng bao nhiêu joule (J)?

Đáp án: 1,9

Lời giải.

Gọi A là biên độ dao động ban đầu của vật nặng, cơ năng ban đầu của vật

$$W = \frac{1}{2}kA^2 = 10 \text{ J}$$

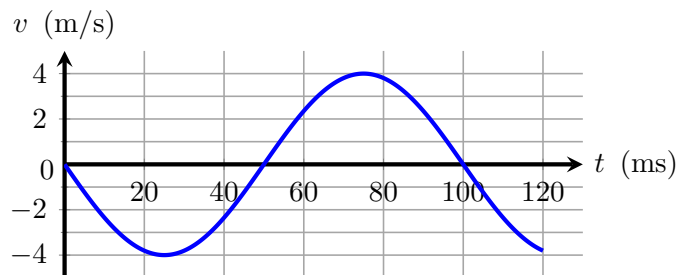
Sau 3 chu kì dao động $A' = 0,9A$

$$\Rightarrow W' = \frac{1}{2}kA'^2 = 0,81 \cdot \frac{1}{2}kA^2 = 8,1 \text{ J}$$

Phần cơ năng chuyển hoá thành nhiệt:

$$\Delta W = W - W' = 1,9 \text{ J}.$$

Câu 3. Cho đồ thị vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa như hình vẽ. Biết rằng khối lượng của vật là 150 g. Lấy $\pi^2 = 10$.



Hãy xác định gia tốc của vật tại thời điểm 100 ms theo đơn vị m/s^2 . (Kết quả làm tròn đến phần nguyên).

Đáp án: 253

Lời giải.

Chu kì dao động của vật:

$$T = 100 \text{ ms}$$

Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 20\pi \text{ rad/s}$$

Biên độ dao động của vật:

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{4 \cdot 10^2 \text{ cm/s}}{20\pi \text{ rad/s}} \approx 2\sqrt{10} \text{ cm}$$

Tại thời điểm $t = 100 \text{ ms}$ vật có vận tốc bằng 0 và đang giảm \Rightarrow vật ở vị trí biên dương $x = A = 6,37 \text{ cm}$.

Gia tốc của vật lúc này:

$$a = -\omega^2 x = -(20\pi \text{ rad/s})^2 \cdot (2\sqrt{10} \cdot 10^{-2} \text{ m}) \approx 252,98 \text{ m/s}^2.$$

Câu 4. Một lò xo có khối lượng không đáng kể bị kéo dãn 3,0 cm nếu chịu tác dụng của lực có độ lớn 7,5 N tác dụng dọc theo trục lò xo. Vật nhỏ khối lượng 0,5 kg nằm trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát và được gắn vào đầu tự do của lò xo. Người ta kéo vật nặng đến vị trí lò xo dãn 5 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Xác định vận tốc của vật tại thời điểm $t = 0,5 \text{ s}$ theo đơn vị cm/s . (Kết quả làm tròn đến phần nguyên).

Đáp án: 110

Lời giải.

Độ cứng của lò xo:

$$k = \frac{F}{\Delta \ell} = \frac{7,5 \text{ N}}{3 \cdot 10^{-2} \text{ cm}} = 250 \text{ N/m}.$$

Tần số góc dao động của vật:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{250 \text{ N/m}}{0,5 \text{ kg}}} = 10\sqrt{5} \text{ rad/s}.$$

Chọn gốc thời gian lúc thả vật, chiều dương cùng chiều biến dạng ban đầu của lò xo.

Phương trình dao động của vật:

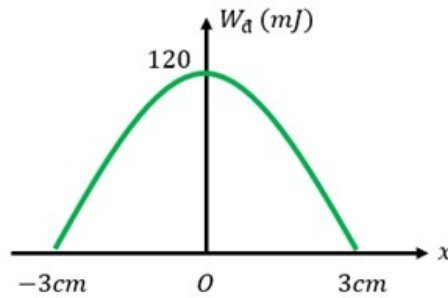
$$x = A \cos(\omega t + \varphi_0) = 5 \cos(10\sqrt{5}t) \text{ cm}$$

Phương trình vận tốc của vật:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi_0) = -50\sqrt{5} \sin(10\sqrt{5}t) \text{ cm/s}$$

Tại thời điểm $t = 0,5 \text{ s}$ thì $v \approx 109,9 \text{ cm/s}$.

Câu 5. Đồ thị hình bên mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của của quả cầu có khối lượng $0,1 \text{ kg}$ trong một con lắc lò xo treo thẳng đứng.



Thế năng của quả cầu khi ở vị trí có li độ 2 cm là bao nhiêu milli joule (mJ)? (Kết quả làm tròn đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

Đáp án: 53,3

Lời giải.

Từ đồ thị ta có $W_{d \max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = 0,12 \text{ J} \Rightarrow v_{\max} = \frac{2\sqrt{15}}{5} \text{ m/s}$.

Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{\frac{2\sqrt{15}}{5}}{0,03} = \frac{40\sqrt{15}}{3} \text{ rad/s}.$$

Thế năng của con lắc khi quả cầu ở vị trí có li độ 2 cm :

$$W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot \left(\frac{40\sqrt{15}}{3}\right)^2 \cdot (0,02)^2 \approx 53,3 \text{ mJ}.$$

Câu 6. Quả lắc của đồng hồ cổ treo tường có tác dụng vận hành cho đồng hồ chạy đúng giờ.

Cứ sau mỗi chu kì dao động của quả lắc, do sức cản và việc vận hành hệ thống bánh răng để các kim đồng hồ chạy nên nó tiêu hao năng lượng $\Delta E = 0,100 \text{ mJ}$. Năng lượng này được lấy từ một quả tạ có trọng lượng $P = 50,0 \text{ N}$ treo trong hoặc ngoài đồng hồ. Nếu chạy trong thời gian $t = 10$ ngày thì quả tạ sẽ giảm độ cao bao nhiêu mét? Biết trong 30 chu kì dao động của quả lắc thì kim giây chuyển động được một vòng. (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân).



Đáp án: 0,86

Lời giải.

Mỗi phút, kim giây chuyển động hết 1 vòng và con lắc đồng hồ thực hiện 30 chu kì. Như vậy, số chu kì con lắc thực hiện được trong 10 ngày là:

$$N = 10 \cdot 24 \cdot (60 \text{ phút}) \cdot (30 \text{ chu kì/phút}) = 432000 \text{ chu kì}$$

Tổng năng lượng tiêu hao trong 10 ngày:

$$E = (432000 \text{ chu kì}) \cdot (0,100 \cdot 10^{-3} \text{ J/chu kì}) = 43,2 \text{ J}$$

Năng lượng tiêu hao này được bù bằng độ giảm thế năng trọng trường của quả tạ. Do đó, độ cao quả tạ bị giảm một đoạn:

$$\Delta h = \frac{E}{P} = \frac{43,2 \text{ J}}{50,0 \text{ N}} = 0,864 \text{ m}.$$

— HẾT —