

BẢNG ĐÁP ÁN

PHẦN I.

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

PHẦN II.

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

PHẦN III.

Câu 1. 0,03	Câu 2. 10	Câu 3. 0,5	Câu 4. 0,5	Câu 5. 1,05	Câu 6. 12,6
-------------	-----------	------------	------------	-------------	-------------

**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.** Một vật dao động điều hòa trên trục  $Ox$ . Vận tốc của vật

- A** biến thiên điều hòa theo thời gian. **B.** là hàm bậc hai của thời gian.  
**C.** luôn có giá trị không đổi. **D.** luôn có giá trị dương.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 2.** Một vật dao động điều hòa có phương trình li độ  $x = 12 \cos(4\pi t)$  cm. Biên độ dao động của vật là

- A**  $A = 6$  cm. **B.**  $A = 12$  cm. **C.**  $A = 4\pi$  cm. **D.**  $A = 4$  cm.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 3.** Tốc độ cực đại của dao động điều hòa có biên độ  $A$  và tần số  $\gamma$  là

- A.**  $\gamma A^2$ . **B.**  $2\pi\gamma A^2$ . **C.**  $\gamma A$ . **D**  $2\pi\gamma A$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 4.** Một vật nhỏ khối lượng  $m$ , dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  với  $A$ ,  $\omega$ ,  $\varphi$  là các hằng số. Cơ năng của vật là

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

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 5.** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$ . Gốc thời gian  $t = 0$  đã được chọn khi vật qua li độ

- A.**  $x = \frac{A}{2}$  theo chiều âm quỹ đạo. **B**  $x = \frac{A}{2}$  theo chiều dương quỹ đạo.  
**C.**  $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$  theo chiều âm quỹ đạo. **D.**  $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$  theo chiều dương quỹ đạo.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 6.** Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục  $Ox$  có phương trình li độ  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Vận tốc của vật có biểu thức là

- A.**  $v = \omega A \sin(\omega t + \varphi)$ . **B.**  $v = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$ .  
**C**  $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$ . **D.**  $v = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 7.** Một vật dao động điều hòa khi đi từ vị trí cân bằng ra biên thì

- A.** cơ năng tăng. **B.** động năng tăng thế năng giảm.

**C** động năng giảm thế năng tăng.

D. cơ năng giảm.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 8.** Con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $m = 0,4 \text{ kg}$ , tần số góc  $20 \text{ rad/s}$  dao động điều hòa theo phương ngang. Khi ở li độ  $2 \text{ cm}$  thì vận tốc của vật bằng  $40 \text{ cm/s}$ . Năng lượng dao động của vật là

A.  $0,032 \text{ J}$ .

B.  $0,64 \text{ J}$ .

C.  $1,6 \text{ J}$ .

**D**  $0,064 \text{ J}$ .

Lời giải.

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{1}{2}mv^2 = 0,064 \text{ J}.$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 9.** Tại một nơi trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài  $\ell$  dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Nếu chiều dài của con lắc tăng bốn lần thì chu kỳ lúc này bằng

A.  $\sqrt{2}T$ .

B.  $T$ .

C.  $4T$ .

**D**  $2T$ .

Lời giải.

$$T \sim \sqrt{\ell} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{\ell'}{\ell}} = 2.$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 10.** Một vật dao động điều hòa chuyển động từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì

A. vận tốc tăng nhanh dần đều.

**B** vận tốc và lực kéo về cùng dấu.

C. tốc độ của vật giảm dần.

D. gia tốc có độ lớn tăng dần.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 11.** Một vật dao động điều hòa có chu kỳ  $T$ . Thời gian ngắn nhất vật chuyển động từ vị trí biên về vị trí gia tốc có độ lớn bằng một nửa độ lớn cực đại là

A.  $\frac{T}{8}$ .

B.  $\frac{T}{4}$ .

C.  $\frac{T}{12}$ .

**D**  $\frac{T}{6}$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 12.** Một vật dao động điều hòa có phương trình gia tốc theo li độ là  $a = -100x \text{ cm/s}^2$ . Tần số góc của dao động bằng

A.  $50 \text{ rad/s}$ .

B.  $100 \text{ rad/s}$ .

C.  $200 \text{ rad/s}$ .

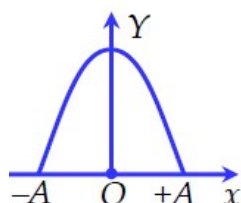
**D**  $10 \text{ rad/s}$ .

Lời giải.

$$\omega = \sqrt{-\frac{a}{x}} = 10 \text{ rad/s}.$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 13.** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$  dọc theo trục  $Ox$  và quanh gốc tọa độ  $O$ . Một đại lượng  $Y$  nào đó của vật phụ thuộc vào li độ  $x$  của vật của vật theo đồ thị có dạng một phần của đường parabol như hình vẽ bên.  $Y$  là đại lượng nào sau đây?



A. Vận tốc.

B. Thế năng.

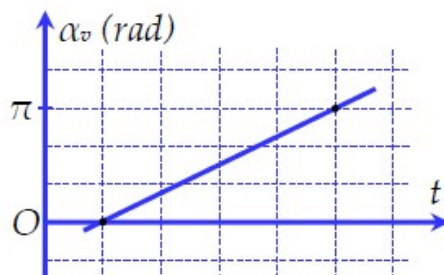
**C** Động năng.

D. Gia tốc.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 14.** Một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O với chiều dài quỹ đạo là  $L = 12\text{ cm}$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn pha dao động ( $\alpha_v$ ) của vận tốc của chất điểm theo thời gian  $t$ . Phương trình gia tốc của chất điểm là



A.  $a = 6\omega \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ .

B.  $a = 6\omega \cos\left(\omega t - \frac{3\pi}{4}\right)$ .

C.  $a = 6\omega^2 \cos\left(\omega t - \frac{3\pi}{4}\right)$ .

**D**  $a = 6\omega^2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ .

Lời giải.

Pha ban đầu của  $v$ :

$$\varphi_{0v} = -\frac{\pi}{4} \text{ rad.}$$

Pha ban đầu của  $a$ :

$$\varphi_{0a} = \varphi_{0v} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} \text{ rad.}$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 15.** Một chất điểm dao động điều hòa trên phương nằm ngang có chiều dài quỹ đạo bằng  $24\text{ cm}$  và chu kỳ  $T = 0,8\text{ s}$ . Chọn gốc thời gian lúc vật có li độ  $-6\text{ cm}$  và vận tốc dương. Tại thời điểm  $t = 0,3\text{ s}$ , pha dao động có giá trị là

A.  $\frac{\pi}{4} \text{ rad.}$

B.  $\frac{\pi}{6} \text{ rad.}$

**C**  $\frac{\pi}{12} \text{ rad.}$

D.  $\frac{\pi}{8} \text{ rad.}$

Lời giải.

Pha ban đầu:  $\varphi_0 = -\arccos \frac{x_0}{A} = -\arccos \frac{-6}{12} = \frac{-2\pi}{3} \text{ rad.}$

Pha dao động của vật tại thời điểm  $t = 0,3\text{ s}$ :

$$\varphi = \varphi_0 + \omega t = \varphi_0 + \frac{2\pi}{T} \cdot t = \frac{-2\pi}{3} + \frac{2\pi}{0,8} \cdot 0,3 = \frac{\pi}{12} \text{ rad.}$$

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 16.** 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  $\frac{2}{3}A$  thì động năng của vật là

**A**  $\frac{5}{9}W$ .

B.  $\frac{4}{9}W$ .

C.  $\frac{2}{9}W$ .

D.  $\frac{7}{9}W$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 17.** Một vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T$  và biên độ  $A$ . Trong một chu kỳ khoảng thời gian dài nhất để vật đi từ vị trí có li độ  $x_1 = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$  rồi trở về đúng vị trí đó là

A.  $\frac{T}{4}$ .

B.  $\frac{T}{2}$ .

**C**  $\frac{3T}{4}$ .  
Lời giải.

D.  $\frac{T}{3}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 18.** Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  đang dao động điều hòa với biên độ  $A = 10 \text{ cm}$ . Vào thời điểm  $t_1 = 0$ , con lắc đang ở vị trí biên. Vào các thời điểm liên tiếp  $t_2 = \Delta t$  và  $t_3 = 3\Delta t$ , động năng của con lắc đều bằng  $100 \text{ mJ}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giá trị của  $\Delta t$  là

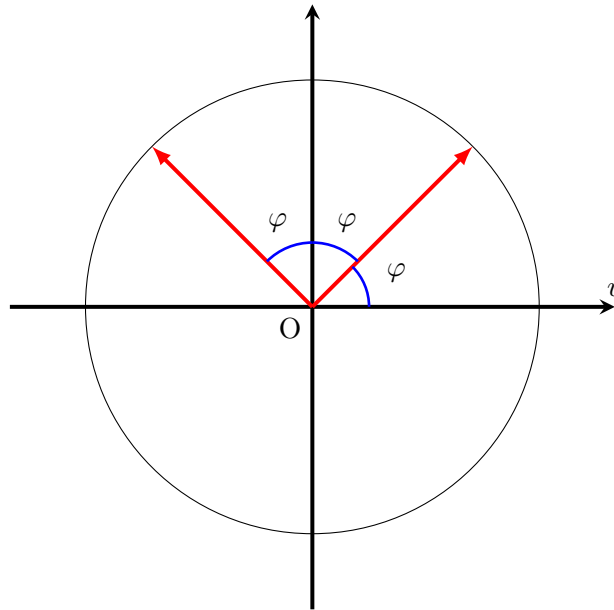
A.  $0,167 \text{ s}$ .

B.  $0,150 \text{ s}$ .

C.  $0,100 \text{ s}$ .

**D**  $0,125 \text{ s}$ .

Lời giải.



Đặt  $\varphi = \omega \Delta t$ .

$4\varphi = \pi \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ .

Tại thời điểm  $t_1$ :

$$v = v_{\max} \cdot \cos \frac{\pi}{4} = v_{\max} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow W = 2W_{d1} = 200 \text{ mJ}.$$

Tần số góc dao động:

$$\omega = \sqrt{\frac{2W}{mA^2}} = 2\pi \text{ rad/s}.$$

Giá trị của  $\Delta t$ :

$$\Delta t = \frac{\varphi}{\omega} = 0,125 \text{ s}.$$

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.** Cho các phát biểu dưới đây. Phát biểu nào là phát biểu đúng, phát biểu nào sai?

Phát biểu	Đ	S
-----------	---	---

<b>a</b> Dao động điều hòa là dao động có li độ biến thiên theo thời gian theo qui luật hàm sin hoặc cosin.	X	
<b>b</b> Chu kì là khoảng thời gian ngắn nhất mà trạng thái dao động của vật được lặp lại như cũ.	X	
<b>c</b> Một vật dao động tuần hoàn thì chắc chắn dao động điều hòa.		X
<b>d</b> Cơ năng của vật dao động điều hòa biến thiên tuần hoàn theo thời gian.		X

**Lời giải.**

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

**Câu 2.** Một vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hòa với phương trình  $x = 4 \cos \left( 5\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$  cm,  $t$  được tính bằng giây. Lấy  $\pi^2 \approx 10$ .

Phát biểu	Đ	S
<b>a</b> Chu kì dao động của vật là 0,4 s.	X	
<b>b</b> Tốc độ cực đại của vật là $20\sqrt{10}$ m/s.		X
<b>c</b> Năng lượng dao động của vật là 0,02 J.	X	
<b>d</b> Trong khoảng thời gian $t = 1,2$ s, vật đi được quãng đường 12 cm.		X

**Lời giải.**

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

**Câu 3.** Vật nhỏ dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , vật đi từ biên này đến biên kia mất 0,157 s; khoảng cách giữa hai biên là 10 cm. Lấy  $\pi = 3,14$ .

Phát biểu	Đ	S
<b>a</b> Chu kì dao động của vật là 0,157 s.		X
<b>b</b> Vật thực hiện được 10 dao động trong 3,14 s.	X	
<b>c</b> Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí $x = 5$ cm đến $x = -2,5$ cm là 0,105 s.	X	
<b>d</b> Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là 1 m/s.	X	

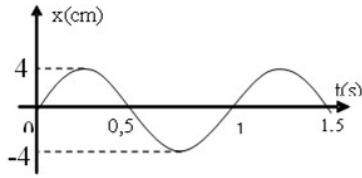
**Lời giải.**

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

**Câu 4.** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 4 \cos \left( 2\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$  cm.

Phát biểu	Đ	S
<b>a</b> Vật chuyển động trên quỹ đạo dài 4 cm.		X
<b>b</b> Phương trình vận tốc của vật có dạng là $v = -8\pi \sin \left( 2\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$ cm/s.	X	
<b>c</b> Tại vị trí $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$ thì động năng bằng một phần ba thế năng.	X	

**d** Đồ thị tọa độ - thời gian của vật là hình dưới đây



X

Lời giải.

Chọn đáp án 

a sai	b đúng	c đúng	d đúng
-------	--------	--------	--------

 ..... □

### PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

**Câu 1.** Một vật có khối lượng  $m = 2 \text{ kg}$  dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10 \cos \left( \frac{2\pi}{3} \cdot t + \pi \right) \text{ cm}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Động năng của vật tại thời điểm  $t = 15,5 \text{ s}$  là bao nhiêu? (Tính theo đơn vị joule (J) và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

Đáp án: 0,03

Lời giải.

Phương trình vận tốc  $v = -\frac{20\pi}{3} \sin \left( \frac{2\pi}{3} \cdot t + \pi \right) \text{ cm/s}$ .

Tại thời điểm  $t = 15,5 \text{ s} \Rightarrow v \approx 18,14 \text{ cm/s}$ .

Động năng của vật tại thời điểm đó:

$$v = \frac{1}{2}mv^2 \approx 0,03 \text{ J}$$

**Câu 2.** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$ . Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn  $2 \text{ cm}$  thì động năng của vật là  $0,48 \text{ J}$ . Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn  $6 \text{ cm}$  thì động năng của vật là  $0,32 \text{ J}$ . Biên độ dao động của vật bằng bao nhiêu (tính theo đơn vị cm và làm tròn đến 1 chữ số thập phân).

Đáp án: 10

Lời giải.

$$\begin{cases} \frac{1}{2}m\omega^2 (A^2 - x_1^2) = 0,48 \text{ J} \\ \frac{1}{2}m\omega^2 (A^2 - x_2^2) = 0,32 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow \frac{A^2 - 2^2}{A^2 - 6^2} = \frac{0,48}{0,32} \Rightarrow A = 10 \text{ cm}.$$

**Câu 3.** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $270 \text{ g}$  và lò xo nhẹ độ cứng  $30 \text{ N/m}$  dao động điều hòa trên phương nằm ngang với biên độ  $8 \text{ cm}$ . Chọn mốc thời gian ( $t = 0$ ) lúc vật đi qua vị trí có li độ  $4 \text{ cm}$  và hướng về vị trí cân bằng. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Sau bao lâu kể từ lúc  $t = 0$ , vật có li độ cực đại lần đầu tiên? (Kết quả tính theo s).

Đáp án: 0,5

Lời giải.

$$\Delta t = \frac{5}{6}T = \frac{5}{6} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,5 \text{ s}.$$

**Câu 4.** Một vật dao động điều hòa, khi vật có vận tốc  $v_1 = 5\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$  thì gia tốc của vật là  $a_1 = -5\pi^2 \text{ cm/s}^2$ . Khi vật có vận tốc  $v_2 = -5\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$  thì gia tốc của vật là  $a_2 = 5\pi^2\sqrt{2} \text{ cm/s}^2$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tính tần số của dao động của vật theo đơn vị hertz.

Đáp án: 0,5

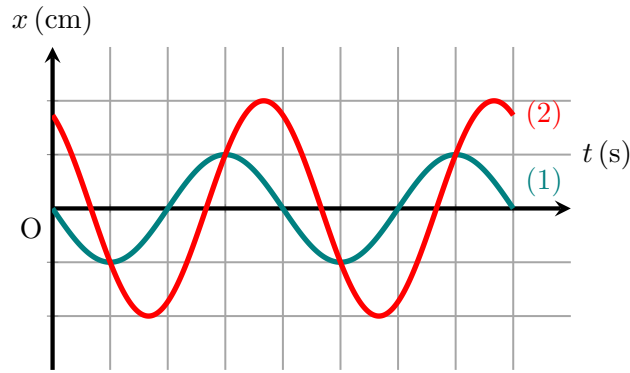
Lời giải.

$$\frac{v_1^2}{\omega^2} + \frac{a_1^2}{\omega^4} = \frac{v_2^2}{\omega^2} + \frac{a_2^2}{\omega^4} \Rightarrow \omega = \sqrt{10} \text{ rad/s}$$

Tần số dao động của vật:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = 0,5 \text{ Hz}.$$

**Câu 5.** Hai dao động được mô tả như hình vẽ. Lấy  $\pi = 3,14$ . Độ lệch pha giữa hai dao động này bằng bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

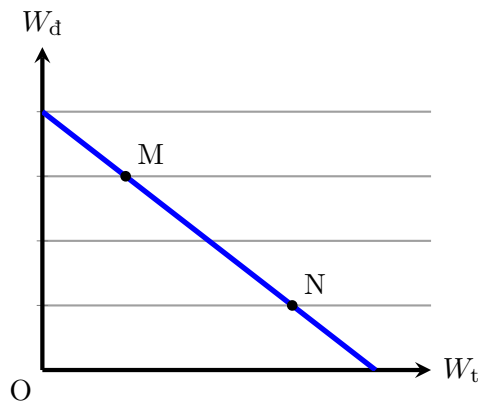


**Đáp án: 1,05**

**Lời giải.**

Tại thời điểm vật (1) qua vị trí biên dương thì vật 2 qua vị trí  $x = \frac{A}{2}$  theo chiều dương  $\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$  rad.

**Câu 6.** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$  với tần số 1 Hz, cơ năng bằng  $W$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi của động năng  $W_d$  theo thế năng  $W_t$  của một chất điểm.



Ở thời điểm  $t$  nào đó, trạng thái năng lượng của vật có vị trí M như trên đồ thị, lúc này chất điểm đang ở li độ  $x = 2$  cm. Khi vật có trạng thái năng lượng ở vị trí N trên đồ thị thì tốc độ của vật bằng bao nhiêu cm/s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . (Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).

**Đáp án: 12,6**

**Lời giải.**

Tại M:

$$W_{dM} = \frac{3}{4}W \Rightarrow W_t = \frac{1}{4}W \Rightarrow A = 2x = 4 \text{ cm.}$$

Tại N:

$$W_{dN} = \frac{1}{4}W \Rightarrow v_N = \frac{1}{2}\omega A \approx 12,6 \text{ cm/s.}$$

— HẾT —