

## Đề 3

### ĐỀ ÔN TẬP KIỂM TRA GIỮA HỌC KỲ I – MÔN VẬT LÝ 11

Thời gian làm bài: 50 phút  
(Không kể thời gian phát đề)

#### BẢNG ĐÁP ÁN

1D	2D	3B	4A	5D	6C	7C	8A	9D	10A
11D	12A	13D	14C	15D	16B	17C	18B	19B	20B
21C	22C	23C	24D	25B	26C	27C	28B	29D	30C

**Câu 1:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$ . Vectơ gia tốc của chất điểm có

- A. độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên.
- B. độ lớn cực tiểu khi qua vị trí cân bằng luôn cùng chiều với vectơ vận tốc.
- C. độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

#### Hướng dẫn giải

**Đáp án D.**

**Câu 2:** Phát biểu nào sau đây là **sai**? Cơ năng của dao động điều hòa bằng

- A. động năng của vật khi đi qua vị trí cân bằng.
- B. tổng động năng và thế năng ở thời điểm bất kì.
- C. thế năng của vật ở vị trí biên.
- D. động năng ở thời điểm ban đầu.

#### Hướng dẫn giải

**Đáp án D.**

Động năng ở thời điểm ban đầu không phải lúc nào cũng là động năng cực đại.

**Câu 3:** Chu kì dao động điều hòa là

- A. khoảng thời gian để vật đi từ biên này sang biên kia.
- B. khoảng thời gian ngắn nhất để vật lặp lại trạng thái dao động.
- C. số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1 s.
- D. khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu.

#### Hướng dẫn giải

**Đáp án B.**

**Câu 4:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần?

- A. Tần số của dao động càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.
- B. Cơ năng của dao động giảm dần.
- C. Biên độ của dao động giảm dần.
- D. Lực cản càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

Tần số của dao động càng lớn thì năng lượng dao động càng lớn, do đó sự tắt dần diễn ra càng chậm.

**Câu 5:** Con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng  $m$  được nối với dây treo nhẹ, không giãn. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà thì tần số dao động của con lắc là  $f$ . Nếu giảm khối lượng vật nhỏ đi 2 lần thì tần số dao động của con lắc sẽ

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

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Tần số dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}.$$

**Câu 6:** Vật nhỏ dao động điều hoà với biên độ  $A$ , tốc độ của vật lớn nhất khi

- A. vật ở vị trí biên âm.
- B. vật ở vị trí biên dương.
- C. vật ở vị trí cân bằng.
- D. vật ở vị trí có li độ  $A/3$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C.**

**Câu 7:** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã

- A. Làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.
- B. Tác dụng vào vật một ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian.
- C. Cung cấp cho vật một phần năng lượng đúng bằng năng lượng của vật bị tiêu hao trong từng chu kì.
- D. Kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C.**

**Câu 8:** Thế năng của con lắc đơn tại vị trí có li độ dài  $s$  được xác định bởi công thức

A.  $W_t = \frac{1}{2}mg\frac{s^2}{\ell}$ .

B.  $W_t = \frac{1}{2}mg\ell s^2$ .

C.  $W_t = \frac{1}{2}mg\frac{s^2}{\ell^2}$ .

D.  $W_t = \frac{1}{2}mg\frac{s}{\ell}$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

**Câu 9:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Động năng của con lắc đạt giá trị cực đại khi

A. lò xo có chiều dài cực đại.

B. vật có tốc độ cực tiểu.

C. vật đi qua vị trí biên âm.

D. lò xo không biến dạng.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Đối với con lắc lò xo dao động trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát thì vị trí lò xo không biến dạng trùng với vị trí cân bằng của vật nặng. Khi vật qua VTCB thì vật đạt tốc độ cực đại, do đó động năng của vật đạt cực đại.

**Câu 10:** Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Cứ mỗi chu kì 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.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

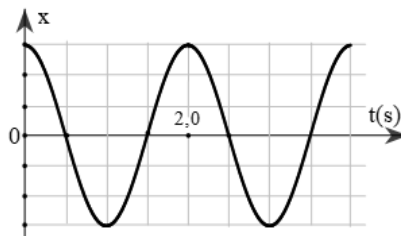
Cứ mỗi chu kì dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng ứng với vị trí  $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$ .

Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.

Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

Thế năng và động năng của vật biến thiên với tần số gấp 2 lần tần số của li độ.

**Câu 11:** 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 của dao động là



A. 2,0 Hz.

B. 1,0 Hz.

C. 1,5 Hz.

D. 0,5 Hz.

**Hướng dẫn giải**

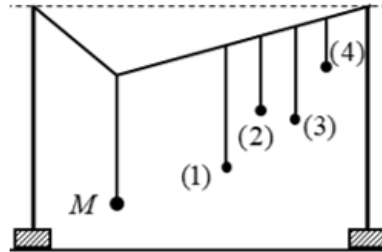
**Đáp án D.**

Chu kỳ dao động của vật  $T = 2,0 \text{ s}$ .

Tần số dao động của vật:

$$f = \frac{1}{T} = 0,5 \text{ Hz}.$$

**Câu 12:** Trên hình vẽ là một hệ dao động. Khi cho con lắc M dao động, thì các con lắc (1), (2), (3), (4) cũng dao động cưỡng bức theo. Hỏi con lắc nào dao động mạnh nhất trong 4 con lắc?



A. (1).

B. (2).

C. (3).

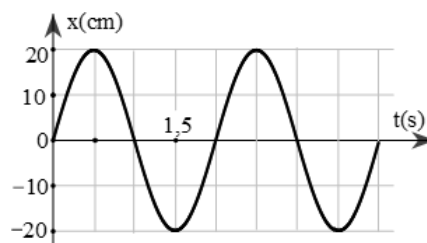
D. (4).

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

Khi con lắc M dao động sẽ làm cho các con lắc còn lại dao động cưỡng bức theo. Vì chiều dài con lắc (1) gần bằng chiều dài con lắc M nên chu kỳ dao động riêng của (1) xấp xỉ chu kỳ dao động riêng của M  $\Rightarrow$  (1) dao động mạnh nhất.

**Câu 13:** Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian của một vật được mô tả như hình. Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là



A. 62,8 m/s.

B. 30,0 cm/s.

C. 41,9 cm/s.

D. 62,8 cm/s.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

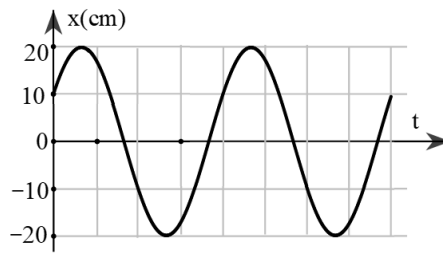
Tần số góc dao động:

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

Tốc độ của vật khi qua VTCB:

$$v_{\max} = \omega A = (\pi \text{ rad/s}) \cdot (20 \text{ cm}) \approx 62,8 \text{ cm/s}.$$

**Câu 14:** 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  $t$ . Pha ban đầu của dao động là



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

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

C.  $-\frac{\pi}{3}$  rad.

D.  $-\frac{\pi}{6}$  rad.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C.**

Tại thời điểm ban đầu vật có li độ  $x_0 = 10$  cm và đang chuyển động theo chiều dương nên

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

**Câu 15:** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình li độ  $x = 6 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm, thời gian  $t$  tính bằng giây. Khoảng thời gian để chất điểm thực hiện được 5 dao động toàn phần là

A. 30 s.

B. 10 s.

C. 2 s.

D. 2,5 s.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Chu kì dao động của vật

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5 \text{ s}$$

Thời gian chất điểm thực hiện được 5 dao động là:

$$\Delta t = 5T = 2,5 \text{ s.}$$

**Câu 16:** Một vật dao động điều hoà có phương trình li độ  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khi vật có li độ  $x = 3$  cm gia tốc của vật là

A.  $12 \text{ m/s}^2$ .

B.  $-120 \text{ cm/s}^2$ .

C.  $1,20 \text{ cm/s}^2$ .

D.  $12 \text{ cm/s}^2$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B.**

Gia tốc của vật tại vị trí có li độ  $x = 3$  cm:

$$a = -\omega^2 x = -(2\pi \text{ rad/s})^2 \cdot (3 \text{ cm}) \approx -120 \text{ cm/s}^2.$$

**Câu 17:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 400 g được nối với lò xo có độ cứng 100 N/m. Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng 2 cm rồi truyền cho nó tốc độ đầu  $15\sqrt{5}\pi$  cm/s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Năng lượng dao động của vật là

A. 245 J.

B. 2,45 J.

C. 0,245 J.

D. 24,5 J.

### Hướng dẫn giải

**Đáp án C.**

Năng lượng dao động của vật là

$$W = W_t + W_d = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 = 0,245 \text{ J.}$$

**Câu 18:** Một vật dao động điều hoà với phương trình li độ  $x = A \cos(2\pi ft + \varphi_0)$ . Khi vật ở vị trí cân bằng thì vận tốc của vật có độ lớn

- A.  $4\pi^2 f^2 A$ .      B.  $2\pi f A$ .      C.  $\pi^2 f^2 A$ .      D.  $\pi f A$ .

### Hướng dẫn giải

**Đáp án B.**

**Câu 19:** Một vật dao động điều hoà trong 20 s vật thực hiện được 10 dao động toàn phần. Động năng của vật biến thiên với chu kì bằng

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

### Hướng dẫn giải

**Đáp án B.**

Chu kì dao động của vật:

$$T = \frac{\Delta t}{N} = 2,0 \text{ s}$$

Động năng biến thiên với chu kì:

$$T' = \frac{T}{2} = 1,0 \text{ s.}$$

**Câu 20:** Một vật dao động điều hoà với biên độ  $A$ , chu kì  $T$ . Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ  $\frac{A}{2}$  đến  $-\frac{A\sqrt{3}}{2}$  là

- A.  $\frac{T}{8}$ .      B.  $\frac{T}{4}$ .      C.  $\frac{T}{6}$ .      D.  $\frac{T}{12}$ .

### Hướng dẫn giải

**Đáp án B.**

Dùng vòng tròn lượng giác hoặc trục thời gian, thời gian ngắn nhất để vật đi từ li độ  $\frac{A}{2}$  đến li độ  $-\frac{A\sqrt{3}}{2}$  là  $\frac{T}{4}$ .

**Câu 21:** Một vật nhỏ đang dao động điều hoà với biên độ 4 cm trên trục  $Ox$ , gốc toạ độ được chọn trùng với vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm pha của dao động là  $\frac{2\pi}{3}$  rad thì vật có li độ

- A. 2 cm và chuyển động theo chiều dương trục  $Ox$ .  
B.  $2\sqrt{2}$  cm và chuyển động theo chiều âm trục  $Ox$ .  
C. -2 cm và chuyển động theo chiều âm trục  $Ox$ .  
D. -2 cm và chuyển động theo chiều dương trục  $Ox$ .

### Hướng dẫn giải

**Đáp án C.**

Li độ của vật tại thời điểm pha dao động  $\varphi = \frac{2\pi}{3}$  rad

$$x = A \cos \varphi = -2 \text{ cm}$$

Vận tốc của vật

$$v = -\omega A \sin \varphi > 0$$

Do đó, vật có li độ  $-2$  cm và chuyển động theo chiều âm trục  $Ox$ .

**Câu 22:** Một vật dao động điều hoà có vận tốc và li độ tại thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  tương ứng là  $v_1 = 20$  cm/s,  $x_1 = 8\sqrt{3}$  cm và  $v_2 = 20\sqrt{2}$  cm/s,  $x_2 = 8\sqrt{2}$  cm. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại là

A.  $40\sqrt{2}$  cm/s.

B. 80 cm/s.

C. 40 cm/s.

D.  $40\sqrt{3}$  cm/s.

### Hướng dẫn giải

**Đáp án C.**

Áp dụng hệ thức độc lập thời gian:

$$x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega = 2,5 \text{ rad/s}$$

Biên độ dao động của vật:

$$A = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = 16 \text{ cm}$$

Vận tốc cực đại của vật:

$$v_{\max} = \omega A = 40 \text{ cm/s.}$$

**Câu 23:** Một chất điểm dao động điều hoà với tần số góc  $\omega = \pi \approx \sqrt{10}$  rad/s. Biết rằng khi chất điểm có vận tốc  $3\pi$  cm/s thì gia tốc của nó là  $40$  cm/s<sup>2</sup>. Biên độ dao động của chất điểm bằng

A. 3 cm.

B. 4 cm.

C. 5 cm.

D. 6 cm.

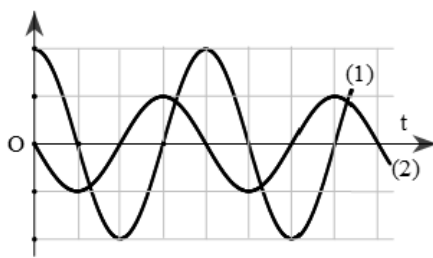
### Hướng dẫn giải

**Đáp án C.**

Biên độ dao động của chất điểm

$$A = \sqrt{\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2}} = 5 \text{ cm.}$$

**Câu 24:** Hình bên là hai đường hình sin biểu diễn hai trong ba đại lượng: li độ  $x$ , vận tốc  $v$  và gia tốc  $a$  theo thời gian  $t$ . Đường số (1) và đường số (2) lần lượt biểu diễn cho



A. gia tốc và vận tốc.

B. gia tốc và li độ.

C. vận tốc và li độ.

D. li độ và vận tốc.

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án D.

Nhận thấy đồ thị (2) sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  rad so với đồ thị (1) nên (1) và (2) tương ứng chỉ có thể là li độ và vận tốc hoặc vận tốc và gia tốc.

**Câu 25:** Chất điểm dao động điều hoà với chu kì 2 s. Tại thời điểm  $t_1$  chất điểm có li độ 3 cm và đang chuyển động theo chiều dương, sau đó tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,5$  s chất điểm có li độ 4 cm. Từ thời điểm  $t_1$  đến thời điểm  $t_2$  chất điểm có tốc độ trung bình là

A. 2 cm/s.

B. 6 cm/s.

C. 14 cm/s.

D. 10 cm/s.

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án B.

Li độ của chất điểm tại 2 thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$  rad vì  $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{4}$ .

Biên độ dao động của chất điểm:

$$A = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} = 5 \text{ cm}$$

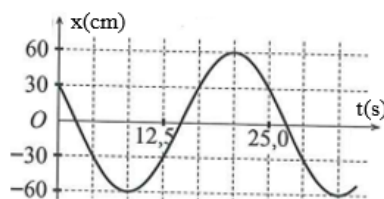
Quãng đường chất điểm đi được từ thời điểm  $t_1$  đến thời điểm  $t_2$ :

$$s = A - x_1 + A - x_2 = 3 \text{ cm}$$

Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian trên:

$$v_{tb} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{3 \text{ cm}}{0,5 \text{ s}} = 6 \text{ cm/s.}$$

**Câu 26:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ  $x$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hoà. Phương trình dao động của vật là





$$\text{A. } x = 60 \cos \left( \frac{4\pi}{45}t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm.}$$

$$\text{B. } x = 60 \cos \left( \frac{4\pi}{45}t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ cm.}$$

$$\text{C. } x = 60 \cos \left( \frac{2\pi}{25}t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ cm.}$$

$$\text{D. } x = 60 \cos \left( \frac{4\pi}{45}t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm.}$$

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án C.

Chu kỳ dao động của vật:

$$T = 25 \text{ s}$$

Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{25} \text{ rad/s}$$

Tại thời điểm ban đầu, vật qua vị trí  $x_0 = 30 \text{ cm}$  theo chiều âm nên pha ban đầu

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

Phương trình dao động của vật:

$$x = 60 \cos \left( \frac{2\pi}{25}t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ cm.}$$

**Câu 27:** Con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng 500 g được nối với sợi dây nhẹ, không dẫn, đầu trên của dây được nối vào điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Lực căng của dây treo khi con lắc ở vị trí góc lệch cực đại so với phương thẳng đứng là 4 N. Khi vật qua vị trí cân bằng thì lực căng của dây treo có độ lớn

A. 11 N.

B. 5 N.

C. 7 N.

D. 3 N.

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án C.

Lực căng dây treo khi vật ở vị trí có góc lệch  $\alpha$  so với phương thẳng đứng

$$T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$$

Khi vật ở vị trí biên  $\alpha = \alpha_0$

$$T_{\text{biên}} = mg \cos \alpha_0 = 4 \text{ N}$$

Khi vật qua vị trí cân bằng  $\alpha = 0 \text{ rad}$ :

$$T_{\text{CB}} = mg(3 - 2 \cos \alpha_0) = 3mg - 2mg \cos \alpha_0 = 3 \cdot (0,5 \text{ kg}) \cdot (10 \text{ m/s}^2) - 2 \cdot (4 \text{ N}) = 7 \text{ N.}$$

**Câu 28:** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 200 g nối vào đầu lò xo nhẹ, đầu còn lại của lò xo cố định vào tường. Người ta kích thích cho con lắc dao động điều hoà trên mặt phẳng nằm ngang, nhẵn. Khi vật nhỏ qua vị trí cân bằng thì nó có tốc độ 1 m/s. Khi vật nhỏ qua vị trí cách vị trí cân bằng đoạn  $2,5\sqrt{3} \text{ cm}$  thì nó có tốc độ 0,5 m/s. Lực đàn hồi do lò xo tác dụng lên vật nhỏ có giá trị lớn nhất là

A. 2 N.

B. 4 N.

C.  $2\sqrt{3}$  N.D.  $4\sqrt{3}$  N.**Hướng dẫn giải****Đáp án B.**

Áp dụng hệ thức độc lập thời gian, suy ra được biên độ dao động của vật:

$$A = \frac{|x|}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{v_{\max}^2}}} = \frac{2,5\sqrt{3} \text{ cm}}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,5 \text{ m/s}}{1 \text{ m/s}}\right)^2}} = 5 \text{ cm}$$

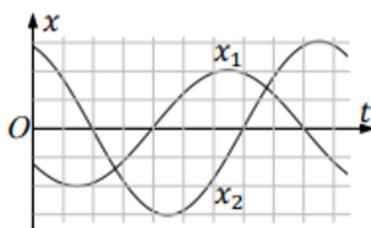
Độ cứng của lò xo:

$$v_{\max} = \omega A = A\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = \frac{v_{\max}^2 m}{A^2} = 80 \text{ N/m}$$

Lực đàn hồi cực đại của lò xo tác dụng lên vật nặng:

$$F_{\text{dh max}} = kA = (80 \text{ N/m}) \cdot (0,05 \text{ m}) = 4 \text{ N.}$$

**Câu 29:** Hai chất điểm A và B dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ  $x_1$  của chất điểm A và li độ  $x_2$  của chất điểm B theo thời gian  $t$ . Hai chất điểm A và B lệch pha nhau

A.  $\frac{\pi}{6}$  rad.B.  $\frac{\pi}{3}$  rad.C.  $\frac{\pi}{12}$  rad.D.  $\frac{3\pi}{5}$  rad.**Hướng dẫn giải****Đáp án D.**

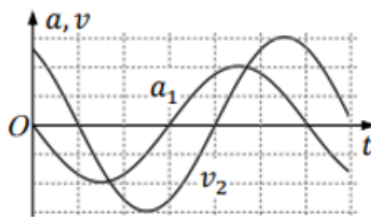
Hai vật dao động với cùng chu kỳ

$$T = 10 \text{ đv}$$

Sau khoảng thời gian  $\Delta t = 3 \text{ đv}$  thì vật 2 có cùng trạng thái dao động với vật 1 nên

$$\Delta\varphi = 2\pi \cdot \frac{\Delta t}{T} = \frac{3\pi}{5} \text{ rad.}$$

**Câu 30:** Hai chất điểm A và B dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Trong quá trình dao động, gia tốc của chất điểm A là  $a_1$  và vận tốc của chất điểm B là  $v_2$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của  $a_1$  và  $v_2$  theo thời gian  $t$ . Hai dao động điều hòa A và B lệch pha nhau



A.  $\frac{\pi}{3}$  rad.

B.  $\frac{5\pi}{6}$  rad.

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

D.  $\frac{2\pi}{3}$  rad.

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án C.

Nhận thấy  $a_1$  và  $v_2$  có cùng chu kỳ dao động

$$T = 6 \text{ đv}$$

Sau khoảng thời gian  $\Delta t = 1$  đv thì  $v_2$  cùng pha  $a_1$ . Độ lệch pha  $a_1$  và  $v_2$ :

$$\varphi_{a_1} - \varphi_{v_2} = 2\pi \cdot \frac{\Delta t}{T} = \frac{\pi}{3} \text{ rad.}$$

Như vậy:

$$\varphi_{x_1} + \pi - \left( \varphi_{x_2} + \frac{\pi}{2} \right) = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_{x_1} - \varphi_{x_2} = -\frac{\pi}{6} \text{ rad.}$$

Vậy hai dao động lệch pha nhau  $\Delta\varphi = |\varphi_{x_1} - \varphi_{x_2}| = \frac{\pi}{6} \text{ rad.}$

— HẾT —