

ĐỀ SỐ 8

Môn thi: Vật lí 11

Thời gian làm bài 45 phút không tính thời gian phát đề

Họ và tên học sinh:..... Lớp:

Phần I. TRẮC NGHIỆM (28 câu - 7 điểm)

Phần II. TỰ LUẬN (3 điểm)

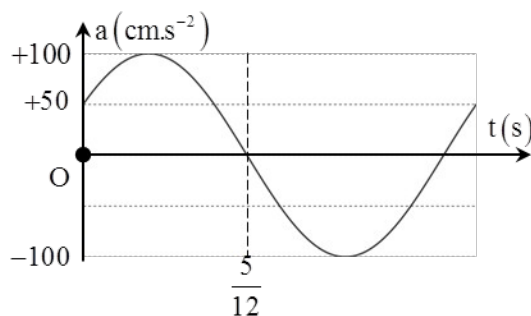
Câu 1 [VD]: Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 5 \cos \left(2\pi t - \frac{\pi}{3} \right)$ trong đó, x tính bằng cm, t tính bằng s.

- Tính biên độ, chu kì, tần số và pha ban đầu của vật.
- Xác định pha dao động, li độ của vật tại thời điểm $t = 0,5$ s ?

Câu 2 [VDC]. Một vật dao động điều hòa với phương trình vận tốc $v = 10\pi \cos \left(2\pi t - \frac{\pi}{3} \right)$ trong đó, v tính bằng cm/s, t tính bằng s. Lấy $\pi^2 \approx 10$.

- Tính biên độ và gia tốc cực đại của vật.
- Tính gia tốc của vật tại thời điểm $t = 0,25$ s.

Câu 3 [VDC]. Đồ thị gia tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa như hình vẽ.



- Tính chu kì dao động và tốc độ cực đại của vật.
- Viết phương trình dao động của vật.

Câu 4 [VD]: Đồ chơi thú nhún như trong hình bên là một con lắc lò xo thẳng đứng. Trong đó, lò xo có độ cứng $k = 150 \text{ N/m}$ và khối đầu thú nhún gắn trên lò xo có khối lượng $m = 0,15 \text{ kg}$. Khi con lắc đang ở vị trí cân bằng, dùng búa gõ nhẹ vào khối đầu thú nhún theo phương thẳng đứng. Bỏ qua lực cản, con lắc dao

động với phương trình: $x = 1,2 \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$, trong đó, x tính bằng cm, t tính bằng s.

- Tính chu kì và tần số góc của con lắc lò xo?



b) Tính li độ, vận tốc và gia tốc của khối đầu thú nhún ở thời điểm $t = 3 \text{ s}$?

Câu 5 [VD]: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, vật nặng có khối lượng m dao động điều hòa với biên độ $A = 10 \text{ cm}$. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng.

a) Tính cơ năng của con lắc.

b) Tính thế năng, động năng của con lắc khi vật qua vị trí có li độ $x = 5 \text{ cm}$?

c) Tính li độ của vật tại thời điểm động năng của vật bằng 3 lần thế năng của con lắc?

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1 [VD]: Một vật dao động điều hòa với phương trình: trong đó, x tính bằng cm, t tính bằng s

a) Tính biên độ, chu kì, tần số và pha ban đầu của vật.

b) **Xác định pha dao động, li độ của vật tại thời điểm $t = 0,5 \text{ s}$?**

Lời giải

a) Biên độ: $A = 5 \text{ cm}$;

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

Chu kì: ;

$$f = \frac{1}{T} = 1 \text{ Hz}$$

Tần số: ;

$$\varphi = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Pha ban đầu: .

b) Pha dao động tại thời điểm $t = 0,5 \text{ s}$ là: $\left(2\pi t - \frac{\pi}{3} \right) = \left(2\pi \cdot 0,5 - \frac{\pi}{3} \right) = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}.$

Li độ tại thời điểm $t = 0,5 \text{ s}$: $x = 5 \cos \left(2\pi \cdot 0,5 - \frac{\pi}{3} \right) = -2,5 \text{ cm}$

$$v = 10\pi \cos \left(2\pi t - \frac{\pi}{3} \right)$$

Câu 2 [VDC]. Một vật dao động điều hòa với phương trình vận tốc trong đó, v tính bằng cm/s, t tính bằng s. Lấy $\pi^2 \approx 10$.

a) Tính biên độ và gia tốc cực đại của vật.

b) Tính gia tốc của vật tại thời điểm $t = 0,25 \text{ s}$.

Lời giải

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = 5 \text{ cm}.$$

a) Biên độ:

$$a_{\max} = \omega^2 A = \omega v_{\max} = 200 \text{ cm/s}^2.$$

Gia tốc:

$$v = 10\pi \cos \left(2\pi t - \frac{\pi}{3} \right) = -10\pi \sin \left(2\pi t - \frac{5\pi}{6} \right) \text{ cm/s}$$

b) Phương trình vận tốc:

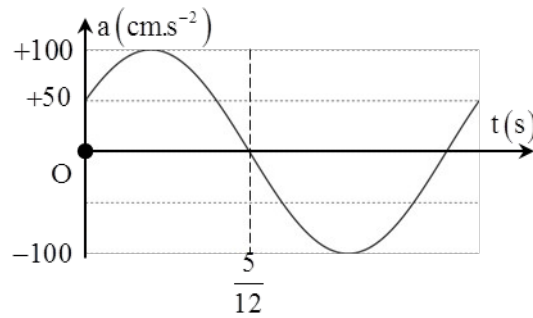
$$a = -a_{\max} \cos \left(2\pi t - \frac{5\pi}{6} \right) = -200 \cos \left(2\pi t - \frac{5\pi}{6} \right) \text{ cm/s}^2$$

Phương trình gia tốc

Thay $t = 0,25 \text{ s}$ vào phương trình gia tốc:

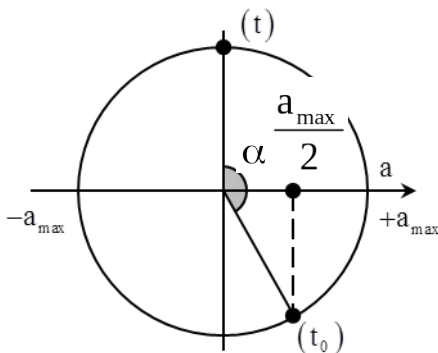
$$a = -200 \cos \left(2\pi \cdot 0,25 - \frac{5\pi}{6} \right) = -100 \text{ cm/s}^2 = -1 \text{ m/s}^2$$

Câu 3 [VDC]. Đồ thị gia tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa như hình vẽ.



- Tính chu kỳ dao động và tốc độ cực đại của vật.
- Viết phương trình dao động của vật.

Lời giải



- Tại thời điểm $t = 0$, gia tốc của vật bằng một nửa gia tốc cực đại và đang tăng. Tại thời điểm $t = \frac{5}{12} \text{ s}$, gia tốc của vật bằng 0 và đang giảm.

+ Từ hình vẽ, ta có: $\alpha = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$

$$\text{Mà } t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot T = \frac{5T}{12} \text{ s}$$

Theo đề: $t = \frac{5}{12} = \frac{5T}{12} \Rightarrow T = 1 \text{ s} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$

Tốc độ cực đại của vật: $v_{\max} = \frac{a_{\max}}{\omega} = \frac{100}{2\pi} = 15,92 \text{ cm/s}$

- Từ đồ thị ta có phương trình gia tốc của vật dao động là

$$a = 100 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) = -\omega^2 x$$

$$\Rightarrow x = -\frac{100}{(2\pi)^2} \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) = 2,5 \cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm.}$$

Câu 4 [VD]: Đồ chơi thú nhún như trong hình bên là một con lắc lò xo thẳng đứng. Trong đó, lò xo có độ cứng $k = 150 \text{ N/m}$ và khối đầu thú nhún gắn trên lò xo có khối lượng $m = 0,15 \text{ kg}$. Khi con lắc đang ở vị trí cân bằng, dùng búa gõ nhẹ vào khối đầu thú nhún theo phương thẳng đứng. Bỏ qua lực cản, con lắc dao động với phương

trình: $x = 1,2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$, trong đó, x tính bằng cm, t tính bằng s.

- Tính chu kỳ và tần số góc của con lắc lò xo?



b) Tính li độ, vận tốc và gia tốc của khối đầu thú nhún ở thời điểm $t = 3\text{ s}$?

Lời giải

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{150}{0,15}} = 10\pi \text{ rad/s}$$

a) Tần số góc:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0,2\text{ s}$$

- Chu kì:

$$x = 1,2 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$$

b) Phương trình li độ:

$$v = -10\pi \cdot 1,2 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = -12\pi \cos(10\pi t + \pi) \text{ cm/s}$$

Phương trình vận tốc:

$$a = -120\pi^2 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}^2$$

- Phương trình gia tốc:

c) Tại $t = 3\text{ s}$, ta có:

$$x = 1,2 \cos\left(10\pi \cdot 3 + \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$v = -12\pi \cos(10\pi \cdot 3 + \pi) = -12\pi \text{ cm/s}$$

$$a = -120\pi^2 \cos\left(10\pi \cdot 3 + \frac{\pi}{2}\right) = 0 \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

Câu 5 [VD]: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 100\text{ N/m}$, vật nặng có khối lượng m dao động điều hoà với biên độ $A = 10\text{ cm}$. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng.

a) Tính cơ năng của con lắc.

b) Tính thế năng, động năng của con lắc khi vật qua vị trí có li độ $x = 5\text{ cm}$?

c) Tính li độ của vật tại thời điểm động năng của vật bằng 3 lần thế năng của con lắc?

Lời giải

$$W = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,1^2 = 0,5\text{ J}$$

a) Cơ năng của con lắc:

$$W_t = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,05^2 = 0,125\text{ J}$$

b) Tại vị trí $x = 5\text{ cm}$:

$$W_d = \frac{1}{2} k (A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100 (0,1^2 - 0,05^2) = 0,375\text{ J}$$

Động năng của con lắc:

$$W_d = 3W_t \Rightarrow W = 4W_t \Leftrightarrow \frac{1}{2} k A^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} k x^2 \Leftrightarrow x = \pm \frac{A}{2} = \pm 5\text{ cm}$$

c)

-----**HẾT**-----