

Cách 1: Giải PTLG:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1,5(s)$

$$x = 2\sqrt{3} \Rightarrow \cos\left(\frac{4\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{4\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6} = \frac{\pi}{6} + 2\pi \Rightarrow t_2 = 1(s) \\ \frac{4\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6} = -\frac{\pi}{6} + 2\pi \Rightarrow t_1 = 0,75(s) \end{cases}$$

$$t_{2012} = t_{2,1005+2} = 1005T + t_2 = 1005 \cdot 1,5 + 1 = 1508,5(s)$$

Cách 2: Dùng VTLG

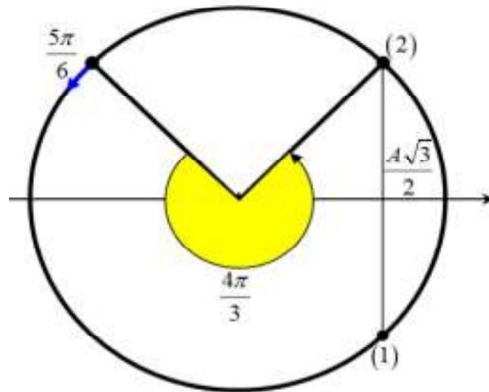
Quay một vòng đi qua li độ  $x = 2\sqrt{3}$  cm là hai lần.

Để có lần thứ 2012 = 2.1005 + 2 thì phải quay 1005 vòng và quay thêm một góc  $\frac{4\pi}{3}$ , tức là

$$\text{tổng góc quay} : \Delta\varphi = 1005 \cdot 2\pi + \frac{4\pi}{3}$$

Thời gian

$$t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{1005 \cdot 2\pi + \frac{4\pi}{3}}{\frac{4\pi}{3}} = 1508,5(s).$$



### c. Thời điểm vật cách vị trí cân bằng một đoạn b

#### Phương pháp chung:

Trong một chu kì, vật qua mỗi vị trí biên một lần và các vị trí khác hai lần. Vì vậy nếu  $b = 0$  hoặc  $b = A$  thì trong một chu kì có 2 lần  $|x| = b$ , ngược lại trong một chu kì có 4 lần  $|x| = b$  (hai lần vật qua  $x = +b$  và hai lần qua  $x = -b$ ). Để tìm bốn thời điểm đầu tiên  $t_1, t_2, t_3$  và  $t_4$  có thể dùng PTLG hoặc VTLG. Để tìm thời điểm tiếp theo ta làm như sau:

$$\frac{\text{Số lần}}{4} = n \begin{cases} \text{dờ 1: } t = nT + t_1 \\ \text{dờ 2: } t = nT + t_2 \\ \text{dờ 3: } t = nT + t_3 \\ \text{dờ 4: } t = nT + t_4 \end{cases}$$

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos\left(\frac{10\pi t}{3} + \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Xác định thời điểm thứ 2015 vật cách vị trí cân bằng 3 cm.

- A.** 302,15 s.      **B.** 301,87 s.      **C.** 302,25 s.      **D.** 301,95 s.

**Hướng dẫn: Chọn đáp án A**

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,6(\text{s}). \text{ Ta nhận thấy: } \frac{2015}{4} = 503 \text{ dư } 3$$

$\Rightarrow t = 503T + t_3$  nên ta chỉ cần tìm  $t_3$

$$t_3 = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{7T}{12}$$

$$\Rightarrow t = 503T + \frac{7T}{12} = 302,15(\text{s})$$

Chú ý: Nếu khoảng thời gian liên quan đến  $W_t$ ,  $W_d$  thì ta quy về li độ nhờ các công thức độc lập với thời gian:

$$W = W_t + W_d = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = 2 \frac{kA^2}{2}$$

**Ví dụ 2:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 4\cos\left(\frac{50\pi t}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$  cm.

Xác định thời điểm thứ 2012 vật có động năng bằng thế năng.

- A.** 60,265 s.      **B.** 60,355 s.      **C.** 60,325 s.      **D.** 60,295 s.

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,12(\text{s})$$

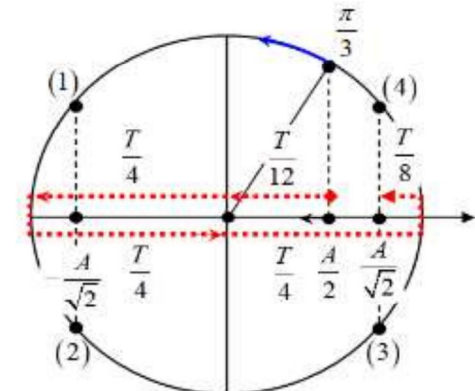
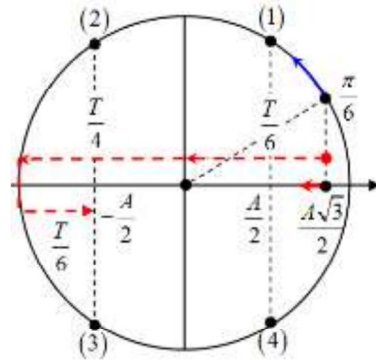
$$\text{Từ điều kiện: } W_t = W_d = \frac{1}{2}W \Rightarrow |x| = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$\text{Ta nhận thấy: } \frac{2012}{4} = 502 \text{ dư } 4$$

$\Rightarrow t = 502T + t_4$  nên ta chỉ cần tìm  $t_4$

$$t_4 = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{8} = \frac{23T}{24}$$

$$\Rightarrow t = 502T + \frac{23T}{24} = 60,355(\text{s}).$$



**Ví dụ 3:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos\left(\frac{10\pi t}{3} + \frac{2\pi}{3}\right)$  cm.

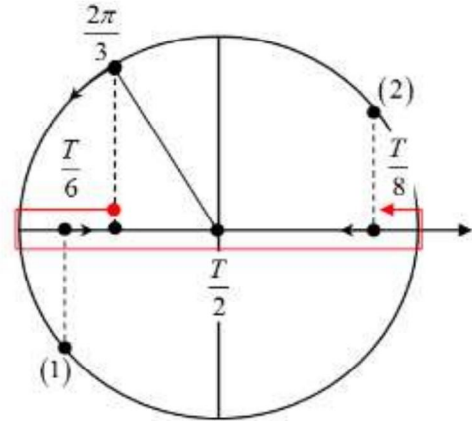
Xác định thời điểm thứ 100 vật có động năng bằng thế năng và đang chuyển động về phía vị trí cân bằng.

- A.** 19,92 s.      **B.** 9,96 s.      **C.** 20,12 s.      **D.** 10,06 s.

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

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

Trong một chu kì chỉ có hai thời điểm động năng bằng thế năng và vật đang chuyển động về phía vị trí cân bằng. Hai thời điểm đầu tiên là  $t_1$  và  $t_2$ . Để tìm các thời điểm tiếp theo ta làm như sau:



$$\frac{\text{Số lần}}{2} = n \begin{cases} \text{dãy 1: } t = nT + t_1 \\ \text{dãy 2: } t = nT + t_2 \end{cases}$$

Ta nhận thấy:  $\frac{100}{2} = 49 \text{ dư } 2 \Rightarrow t = 49T + t_2$  nên ta chỉ cần tìm  $t_2$ .

$$t_2 = \frac{T}{6} + \frac{T}{2} + \frac{T}{8} = \frac{19T}{24} \Rightarrow t_{100} = 49T + \frac{19T}{24} \approx 9,96(\text{s})$$

**Chọn đáp án : B**

**Ví dụ 4:** Một vật nhỏ dao động mà phương trình vận tốc  $v = 5\pi\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm/s. Tốc độ trung bình của vật tính từ thời điểm ban đầu đến vị trí động năng bằng  $\frac{1}{3}$  thế năng lần thứ hai là

- A.** 6,34 cm/s.      **B.** 21,12 cm/s.      **C.** 15,74 cm/s.      **D.** 3,66 cm/s

**Hướng dẫn:**

Đối chiếu với phương trình tổng quát, ta suy ra phương trình li độ:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \\ x' = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \\ v = 5\pi \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = \pi (\text{rad/s}) \\ A = 5(\text{cm}) \\ \varphi = -\frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow x = 5 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$$



$$\begin{cases} k=0 \Rightarrow t = \frac{5}{60} \text{ (s)} \\ n=0 \Rightarrow t = \frac{13}{60} \text{ (s)} \end{cases}$$

**Chọn đáp án: D**

**Câu 2:** Một vật dao động với phương trình  $x = 6\cos\left(\frac{10\pi t}{3}\right)$  (cm). Tính từ  $t = 0$  thời điểm lần thứ 2013 vật có tốc độ  $10\pi$  cm/s là

- A.** 302,35 s      **B.** 301,85 s      **C.** 302,05 s      **D.** 302,15 s

**Hướng dẫn:**  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,6$ (s)

Thay tốc độ  $10\pi$  cm/s vào phương trình:  $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow |x| = 3\sqrt{3}$ (cm)

Ta nhận thấy:  $\frac{2013}{4} = 503$  dư 1

$\Rightarrow t = 503T + t_1$  nên ta chỉ cần tìm  $t_1$ .

$$t_2 = \frac{T}{12} \Rightarrow t = 503T + \frac{T}{12} = 301,85 \text{ (s)}$$

**Chọn đáp án: B**

