

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG I

- I.1. Câu D. I.2. Câu A. I.3. Câu B.
I.4. Câu B. I.5. Câu C. I.6. Câu D.
I.7. Câu C.

$$v_{\max} = A\omega = A \cdot \frac{2\pi}{T} = 31,4 \text{ cm/s}$$
$$\Rightarrow \frac{A}{T} = \frac{31,4}{2,3,14} = 5 \text{ cm/s}$$
$$v_{\text{TB}} = \frac{s}{T} = \frac{4A}{T} = 4,5 = 20 \text{ cm/s.}$$

- I.8. Câu C.

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$
$$= \frac{1}{2}kA^2 \left[\frac{1 + \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2} \right] = \frac{1}{4}kA^2 + \frac{1}{2} \cos(2\omega t + 2\varphi)$$

Thế năng của con lắc biến thiên tuần hoàn với tần số góc 2ω hay tần số $2f$. Suy ra tần số của con lắc là $f = 3 \text{ Hz}$.

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 3 = 6\pi$$
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{36}{m}} = 6\pi$$
$$\Rightarrow m = \frac{36}{36 \cdot 10} = 0,1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$

- I.9. Câu A.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$
$$T = 0,2 \text{ s}$$
$$W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$$
$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow A = 4 \text{ cm.}$$

- I.10. a) $T = 0,63 \text{ s}$; $A = 10 \text{ cm}$

b) $x = 10\cos 10t$ (cm)

c) $W = 0,5$ J

I.11. Theo công thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, suy ra $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$

$$l_1 + l_2 = \frac{9,8 \cdot (2,4)^2}{4\pi^2} = 1,43$$

$$l_1 - l_2 = \frac{9,8 \cdot (0,8)^2}{4\pi^2} = 0,16$$

$\Rightarrow l_1 = 0,8$ m ; $l_2 = 0,64$ m.

$\Rightarrow T_1 = 1,8$ s ; $T_2 = 1,6$ s.

I.12. a) $x_1 = 2\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm ; s)

$$x_2 = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$
 (cm ; s)

b) (Xem H.I.1G)

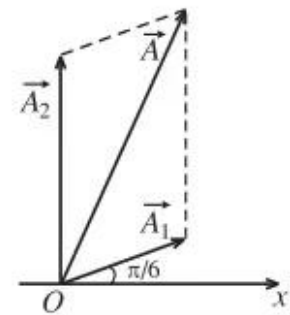
c) $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos 60^\circ$
 $= 4 + 16 + 16 \cdot 0,5 = 28$

$A = 5,3$ cm.

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} = \frac{2(0,5) + 4}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 0} = 2,8868$$

$\Rightarrow \varphi = 1,2$ rad

d) $x = 5,3\cos(2\pi t + 1,2)$ (cm ; s)



Hình I.1G

I.13. $P_{\text{hiệu dụng}} = mg + qE$; $g_{\text{hiệu dụng}} = \frac{P_{\text{hd}}}{m} = g + \frac{qE}{m}$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_{\text{hd}}}}$$

I.14. Lực căng dây nhỏ nhất ở vị trí biên :

$$T_{\min} = mg \cos \alpha_0$$

Lực căng dây lớn nhất tại vị trí cân bằng :

$$T_{\max} - mg = \frac{mv_{\max}^2}{l}$$

$$T_{\max} = mg + \frac{mv_{\max}^2}{l}$$

Mặt khác, cơ năng của con lắc là :

$$W = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$$

$$\Rightarrow \frac{mv_{\max}^2}{l} = mg\alpha_0^2 \Rightarrow T_{\max} = mg(1 + \alpha_0^2)$$

$$\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{1 + \alpha_0^2}{\cos \alpha_0} = \frac{1 + \alpha_0^2}{1 - \frac{\alpha_0^2}{2}} = 1,02$$

$$\Rightarrow 1 + \alpha_0^2 = 1,02 - \frac{\alpha_0^2}{2} \cdot 1,02$$

$$\Rightarrow \alpha_0 = \sqrt{\frac{0,04}{3,02}} = 0,115 \text{ rad} \approx 6,6^\circ$$

I.15. $T = \frac{10\pi}{100} = 0,1\pi \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 20 \text{ rad/s}$

$$t = 0 \begin{cases} x = A \cos \varphi = 2 \text{ (cm)} \\ v = -A\omega \sin \varphi = -40\sqrt{3} \text{ (cm/s)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan \varphi = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

$$A = 4 \text{ cm.}$$

$$x = 4 \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$$