

## CHỦ ĐỀ 4: CON LẮC Lò XO

### I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

#### DẠNG 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ CON LẮC Lò XO

1. Phương trình dao động:  $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

2. Chu kì, tần số, tần số góc và độ biến dạng:

+ Tần số góc, chu kỳ, tần số:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ;  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ;  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

+  $k = m\omega^2$

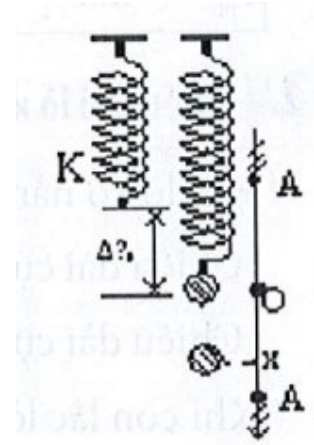
Chú ý:  $1\text{N/cm} = 100\text{N/m}$

+ Nếu lò xo thẳng đứng:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$  với  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$

Nhận xét: Chu kỳ của con lắc lò xo

+ tỉ lệ với căn bậc 2 của m; tỉ lệ nghịch với căn bậc 2 của k

+ chỉ phụ thuộc vào m và k; không phụ thuộc vào A (sự kích thích ban đầu)



3. Trong cùng khoảng thời gian, hai con lắc thực hiện  $N_1$  và  $N_2$  dao động:

$$\frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

4. Chu kì và sự thay đổi khối lượng:

Gắn lò xo k vào vật  $m_1$  được chu kỳ  $T_1$ , vào vật  $m_2$  được  $T_2$ , vào vật khối lượng  $m_3 = m_1 + m_2$  được chu kỳ  $T_3$ , vào vật khối lượng  $m_4 = m_1 - m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) được chu kỳ  $T_4$ . Ta có:  $T_3^2 = T_1^2 + T_2^2$  và

$$T_4^2 = T_1^2 - T_2^2 \quad (\text{chỉ cần nhớ m tỉ lệ với bình phương của T là ta có ngay công thức này})$$

5. Chu kì và sự thay đổi độ cứng:

Một lò xo có độ cứng k, chiều dài l được cắt thành các lò xo có độ cứng  $k_1, k_2$  và chiều dài tương ứng là  $l_1, l_2, \dots$  thì có:  $k \cdot l = k_1 \cdot l_1 = k_2 \cdot l_2$  (chỉ cần nhớ k tỉ lệ nghịch với l của lò xo)

• Ghép lò xo:

\* Nối tiếp:  $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

⇒ cùng treo một vật khối lượng như nhau thì:

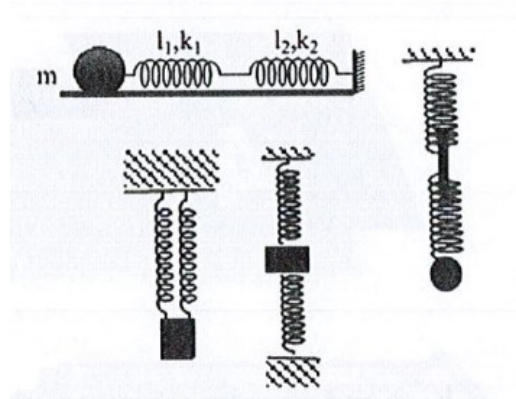
$$T^2 = T_1^2 + T_2^2$$

\* Song song:  $k = k_1 + k_2$

⇒ cùng treo một vật khối lượng như nhau thì:

$$\frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$$

(Chỉ cần nhớ k tỉ lệ nghịch với bình phương của T là ta có ngay công thức này)



## DẠNG 2: LỰC HỒI PHỤC, LỰC ĐÀN HỒI & CHIỀU DÀI Lò XO KHI VẬT DAO ĐỘNG.

### 1. Lực hồi phục:

Là nguyên nhân làm cho vật dao động, luôn hướng về vị trí cân bằng và biến thiên điều hòa cùng tần số với li độ. Lực hồi phục của CLLX không phụ thuộc khối lượng vật nặng.

$$F_{ph} = -k.x = -m\omega^2.x; \quad F_{ph\min} = 0; F_{ph\max} = k.A$$

### 2. Chiều dài lò xo: Với $l_0$ là chiều dài tự nhiên của lò xo

\* Khi lò xo nằm ngang:  $\Delta l_0 = 0$

Chiều dài cực đại của lò xo:  $l_{\max} = l_0 + A$

Chiều dài cực tiểu của lò xo:  $l_{\min} = l_0 - A$

\* Khi con lắc lò xo treo thẳng đứng hoặc nằm nghiêng 1 góc  $\alpha$

Chiều dài khi vật ở vị trí cân bằng:  $l_{cb} = l_0 + \Delta l_0$

Chiều dài ở ly độ  $x$ :  $l = l_{cb} \pm x$

Dấu “+” nếu chiều dương cùng chiều dãn của lò xo

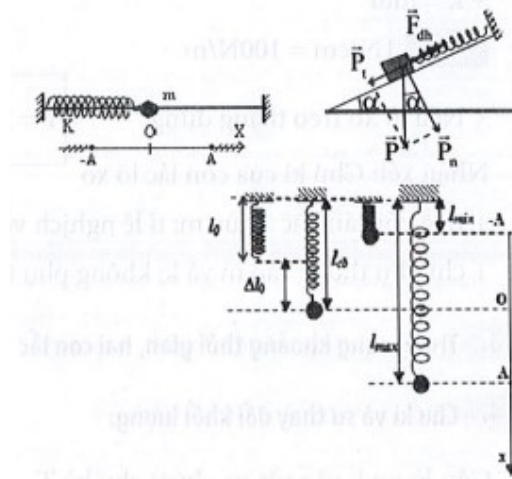
Chiều dài cực đại của lò xo:  $l_{\max} = l_{cb} + A$

Chiều dài cực tiểu của lò xo:  $l_{\min} = l_{cb} - A$

Với  $\Delta l_0$  được tính như sau:

+ Khi con lắc lò xo treo thẳng đứng:  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2}$

+ Khi con lắc nằm trên mặt phẳng nghiêng góc  $\alpha$ :  $\Delta l_0 = \frac{mg \cdot \sin \alpha}{k}$



### 3. Lực đàn hồi: xuất hiện khi lò xo bị biến dạng và đưa vật về vị trí lò xo không bị biến dạng

a. Lò xo nằm ngang: VTCB trùng với vị trí lò xo không bị biến dạng.

+  $F_{dh} = kx = k.\Delta l$  ( $x = \Delta l$ : độ biến dạng; đơn vị mét)

+  $F_{dh\min} = 0; F_{dh\max} = k.A$

#### b. Lò xo treo thẳng đứng:

- Ở ly độ  $x$  bất kì:  $F = k(\Delta l_0 \pm x)$ . Dấu “+” nếu chiều dương cùng chiều dãn của lò xo.

**Ví dụ:** theo hình bên thì  $F = k(\Delta l_0 - x)$

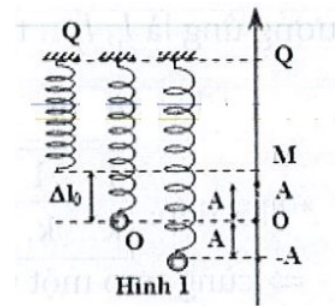
- Ở vị trí cân bằng ( $x = 0$ ):  $F = k\Delta l_0$

- Lực đàn hồi cực đại (lực kéo):  $F_{K\max} = k(\Delta l_0 + A)$  (ở vị trí thấp nhất)

- Lực đẩy (lực nén) đàn hồi cực đại:  $F_{N\max} = k(A - \Delta l_0)$  (ở vị trí cao nhất).

- Lực đàn hồi cực tiểu:

\* Nếu  $A < \Delta l_0 \Rightarrow F_{\min} = k(\Delta l_0 - A) = F_{K\min}$  (vị trí cao nhất).



\* Nếu  $A \geq \Delta l_0 \Rightarrow F_{\text{Min}} = 0$  (ở vị trí lò xo không biến dạng:  $x = \Delta l_0$ )

**Chú ý:**

- Lực tác dụng vào điểm treo Q tại một thời điểm có độ lớn đúng bằng lực đàn hồi nhưng ngược chiều.
- Lực kéo về là hợp lực của lực đàn hồi và trọng lực:
- + Khi con lắc lò xo nằm ngang: Lực hồi phục có độ lớn bằng lực đàn hồi (vì tại VTCB lò xo không biến dạng)
- + Khi con lắc lò xo treo thẳng đứng: Lực kéo về là hợp lực của lực đàn hồi và trọng lực.

**4. Tính thời gian lò xo dãn - nén trong một chu kỳ:**

a. Khi  $A > \Delta l$  (Với Ox hướng xuống): Trong một chu kỳ lò xo dãn (hoặc nén) 2 lần.

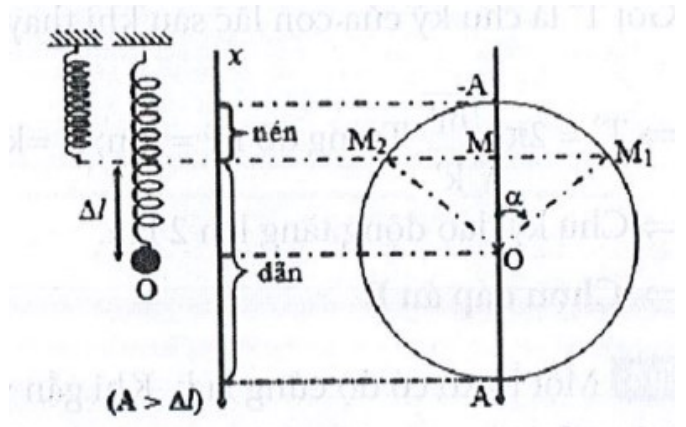
- Thời gian lò xo nén tương ứng đi từ  $M_1$  đến  $M_2$  :

$$t_{\text{nén}} = \frac{2\alpha}{\omega} \quad \text{với} \quad \cos\alpha = \frac{OM}{OM_1} = \frac{\Delta l}{A}$$

Hoặc dùng công thức 
$$t_{\text{nén}} = \frac{2}{\omega} \arccos \frac{\Delta l_0}{A}$$

- Thời gian lò xo dãn tương ứng đi từ  $M_2$  đến  $M_1$  :

$$t_{\text{dãn}} = T - t_{\text{nén}} = \frac{2(\pi - \alpha)}{\omega}$$



b. Khi  $\Delta l \geq A$  (Với Ox hướng xuống): Trong một chu kỳ

$$t_d = T; t_n = 0.$$

**CÁC VÍ DỤ ĐIỂN HÌNH**

**Ví dụ 1:** Một con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$  được gắn vào vật nặng có khối lượng  $m = 0,1 \text{ kg}$ . Kích thích cho vật dao động điều hòa, xác định chu kỳ của con lắc lò xo? Lấy  $\pi^2 = 10$ .

- A. 0,1s                      B. 5s                      C. 0,2s                      D. 0,3s

**Giải**

Ta có:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  với  $\begin{cases} m = 100\text{g} = 0,1\text{kg} \\ k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}} \end{cases} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{100}} = 0,2\text{s}$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án C

**Ví dụ 2:** Một con lắc lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng là  $k$ , lò xo treo thẳng đứng, bên dưới treo vật nặng có khối lượng  $m$ . Ta thấy ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra một đoạn 16cm. kích thích cho vật dao động điều hòa. Xác định tần số của con lắc lò xo. Cho  $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$

- A. 2,5Hz                      B. 5Hz                      C. 3 Hz                      D. 1,25 Hz

**Giải**

Ta có:  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\Delta\ell}}$  với  $\begin{cases} g = \pi^2 \\ \Delta\ell = 0,16\text{m} \end{cases} \Rightarrow f = 1,25\text{Hz}$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án D

**Ví dụ 3:** Một con lắc lò xo có độ cứng là k. Một đầu gắn cố định, một đầu gắn với vật nặng có khối lượng m. Kích thích cho vật dao động, nó dao động điều hòa với chu kỳ là T. Hỏi nếu tăng gấp đôi khối lượng của vật và giảm độ cứng đi 2 lần thì chu kỳ của con lắc lò xo sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Không đổi      B. Tăng lên 2 lần      C. Giảm đi 2 lần      D. Giảm 4 lần

**Giải**

Gọi chu kỳ ban đầu của con lắc lò xo là  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Gọi T' là chu kỳ của con lắc sau khi thay đổi khối lượng và độ cứng của lò xo.

$$\Rightarrow T' = 2\pi\sqrt{\frac{m'}{k'}} \text{ Trong đó } m' = 2m; k' = k/2 \Rightarrow T' = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{\frac{k}{2}}} = 2.2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2T$$

$\Rightarrow$  Chu kỳ dao động tăng lên 2 lần

$\Rightarrow$  **Chọn đáp án B**

**Ví dụ 4:** Một lò xo có độ cứng là k. Khi gắn vật  $m_1$  vào lò xo và cho dao động thì chu kỳ dao động là 0,3s. Khi gắn vật có khối lượng  $m_2$  vào lò xo trên và kích thích cho dao động thì nó dao động với chu kỳ là 0,4s. Hỏi nếu khi gắn vật có khối lượng  $m = 2m_1 + 3m_2$  thì nó dao động với chu kỳ là bao nhiêu?

- A. 0,25s      B. 0,4s      C. 0,812s      D. 0,3s

**Giải**

$$T^2 = 2T_1^2 + 3T_2^2 \Rightarrow T = 0,812s$$

$\Rightarrow$  **Chọn đáp án C**

**Ví dụ 5:** Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng  $m = 0,1$  kg, lò xo có độ cứng là 100N/m. kích thích cho vật dao động điều hòa. Trong quá trình dao động chiều dài lò xo thay đổi 10cm. Hãy xác định phương trình dao động của con lắc lò xo. Cho biết góc tọa độ tại vị trí cân bằng, t

- A.  $x = 10\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm      B.  $x = 5\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm  
 C.  $x = 10\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm      D.  $x = 5\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm

**Giải**

Phương trình dao động có dạng:  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  cm

$$\text{Trong đó: } \begin{cases} A = \frac{L}{2} = 5\text{cm} \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\pi\text{rad/s} \Rightarrow x = 5\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm} \\ \varphi = -\frac{\pi}{2} \text{ rad} \end{cases}$$

$\Rightarrow$  **Chọn đáp án D**

**Ví dụ 6:** Một lò xo có độ dài  $\ell = 50$  cm, độ cứng  $k = 50$  N/m. Cắt lò xo làm 2 phần có chiều dài lần lượt là  $\ell_1 = 20$  cm,  $\ell_2 = 30$  cm. Tìm độ cứng của mỗi đoạn:

A. 150N / m; 83,3N / m

B. 125N / m; 133,3N / m

C. 150N / m; 135,3N / m

D. 125N / m; 83,33N / m

**Giải**

$$\text{Ta có: } k_0 \ell_0 = k_1 \ell_1 = k_2 \ell_2 \Rightarrow k_1 = \frac{k_0 \ell_0}{\ell_1} = \frac{50.50}{20} = 125(\text{N} / \text{m})$$

$$k_2 = \frac{k_0 \ell_0}{\ell_2} = \frac{50.50}{30} = 83,33(\text{N} / \text{m})$$

$\Rightarrow$  **Chọn đáp án D**

**Ví dụ 7:** Một lò xo có chiều dài  $\ell_0$ , độ cứng  $k_0 = 100\text{N} / \text{m}$ . Cắt lò xo làm 3 đoạn tỉ lệ 1:2:3. Xác định độ cứng của mỗi đoạn

A. 200; 400; 600 N / m

B. 100; 300; 500 N / m

C. 200; 300; 400 N / m

D. 200; 300; 600 N / m

**Giải**

$$\text{Ta có } k_0 \ell_0 = k_1 \ell_1 = k_2 \ell_2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_1 = \frac{k_0 \ell_0}{\ell_1} \\ \ell_1 = \frac{\ell_0}{6} \\ k_0 = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}} \end{cases} \Rightarrow k_1 = 100.6 = 600(\text{N} / \text{m}). \text{ Từ đó suy ra } \begin{cases} k_2 = \frac{k_0 \ell_0}{\ell_2} \\ \ell_2 = \frac{\ell_0}{3} \end{cases} \Rightarrow k_2 = 300(\text{N} / \text{m})$$

Tương tự cho  $k_3$

$\Rightarrow$  **Chọn đáp án D**

**Ví dụ 8:** Lò xo 1 có độ cứng  $k_1 = 400\text{N} / \text{m}$ , lò xo 2 có độ cứng là  $k_2 = 600\text{N} / \text{m}$ . Hỏi nếu ghép song song 2 lò xo thì độ cứng là bao nhiêu?

A. 600 N/m

B. 500 N/m

C. 1000 N/m

D. 2400 N/m

**Giải**

$$\text{Ta có: Vì lò xo ghép // } \Rightarrow k = k_1 + k_2 = 400 + 600 = 1000\text{N} / \text{m}$$

$\Rightarrow$  **Chọn đáp án C**

**Ví dụ 9:** Lò xo 1 có độ cứng  $k_1 = 400\text{N} / \text{m}$ , lò xo 2 có độ cứng là  $k_2 = 600\text{N} / \text{m}$ . Hỏi nếu ghép nối tiếp 2 lò xo thì độ cứng là bao nhiêu?

A. 600 N/m

B. 500 N/m

C. 1000 N/m

D. 240 N/m

**Giải**

$$\text{Vì 2 lò xo mắc nối tiếp } \Rightarrow k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = \frac{400.600}{400 + 600} = 240(\text{N} / \text{m})$$

$\Rightarrow$  **Chọn đáp án D**

**Ví dụ 10:** Một con lắc lò xo khi gắn vật m với lò xo  $k_1$  thì chu kỳ là  $T_1 = 3s$ . Nếu gắn vật m đó vào lò xo  $k_2$  thì dao động với chu kỳ  $T_2 = 4s$ . Tìm chu kỳ của con lắc lò xo ứng với các trường hợp ghép nối tiếp và song song hai lò xo với nhau.

A. 5s; 1s

B. 6s, 4s

C. 5s, 2.4s

D. 10s, 7s

**Giải**

- khi hai lò xo mắc nối tiếp ta có:  $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5s$

- khi hai lò xo ghép song song ta có:  $T = \frac{T_1 \cdot T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}} = \frac{3 \cdot 4}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 2.4s$

⇒ **Chọn đáp án C**

**Ví dụ 11:** Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên là  $\ell_0 = 30 \text{ cm}$ , độ cứng của lò xo là  $k = 10 \text{ N/m}$ . Treo vật nặng có khối lượng  $m = 0,1 \text{ kg}$  vào lò xo và kích thích cho lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A = 5 \text{ cm}$ . Xác định chiều dài cực đại, cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động của vật.

A. 40cm; 30 cm

B. 45cm; 25cm

C. 35 cm; 55cm

D. 45 cm; 35 cm

**Giải**

Ta có  $\ell_0 = 30 \text{ cm}$  và  $\Delta \ell = \frac{mg}{k} = 0,1m = 10\text{cm}$  và  $\ell_{\max} = \ell_0 + \Delta \ell + A = 30 + 10 + 5 = 45\text{cm}$

$\ell_{\min} = \ell_0 + \Delta \ell - A = 30 + 10 - 5 = 35\text{cm}$

⇒ **Chọn đáp án D**

**Ví dụ 12:** Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên là  $\ell_0 = 30 \text{ cm}$ , độ cứng của lò xo là  $k = 10 \text{ N/m}$ . Treo vật nặng có khối lượng  $m = 0,1 \text{ kg}$  vào lò xo và kích thích cho lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A = 5 \text{ cm}$ . Xác định lực đàn hồi cực đại, cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động của vật.

A. 1,5N; 0,5N

B. 2N; 1,5N

C. 2,5N; 0,5N

D. không đáp án

**Giải**

Ta có  $\Delta \ell = 0,1m > A$ . Áp dụng  $F_{\text{dhmax}} = k(A + \Delta \ell) = 10(0,1 + 0,05) = 1,5\text{N}$

Và  $F_{\text{dhmin}} = k(A - \Delta \ell) = 10(0,1 - 0,05) = 0,5\text{N}$

⇒ **Chọn đáp án A**

**Ví dụ 13:** Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên là  $\ell_0 = 30 \text{ cm}$ , độ cứng của lò xo là  $k = 10 \text{ N/m}$ . Treo vật nặng có khối lượng  $m = 0,1 \text{ kg}$  vào lò xo và kích thích cho lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A = 20 \text{ cm}$ . Xác định lực đàn hồi cực đại, cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động của vật

A. 1,5N; 0N

B. 2N; 0N

C. 3N; 0N

D. không đáp án

**Giải**

Ta có  $\Delta \ell = 0,1m < A$ . Áp dụng  $F_{\text{dhmax}} = k(A + \Delta \ell) = 10(0,1 + 0,2) = 3\text{N}$

Và  $F_{\text{dhmin}} = 0$  vì  $\Delta \ell < A$

⇒ Chọn đáp án C

**Ví dụ 14:** Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên là  $\ell_0 = 30$  cm, độ cứng của lò xo là  $k = 10$  N/m. Treo vật nặng có khối lượng  $m = 0,1$  kg vào lò xo và kích thích cho lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A = 20$  cm. Xác định thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ?

A.  $\frac{\pi}{15}$  s

B.  $\frac{\pi}{10}$  s

C.  $\frac{\pi}{5}$  s

D.  $\pi$  s

**Giải**

Ta có  $t_{\text{nén}} = \frac{\varphi}{\omega}$

Trong đó  $\left\{ \begin{array}{l} \cos\varphi' = \frac{\Delta l}{A} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi' = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi = 2\varphi' = \frac{2\pi}{3} \\ \omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0,1}} = 10 \text{ rad/s} \end{array} \right. \Rightarrow t_{\text{nén}} = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{2\pi}{3 \cdot 10} = \frac{\pi}{15}$  s

⇒ Chọn đáp án A

**Ví dụ 15:** Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên là  $\ell_0 = 30$  cm, độ cứng của lò xo là  $k = 10$  N/m. Treo vật nặng có khối lượng  $m = 0,1$  kg vào lò xo và kích thích cho lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A = 20$  cm. Xác định tỉ số thời gian lò xo bị nén và giãn

A. 0,5

B. 1

C. 2

D. 0,25

**Giải**

Gọi H là tỉ số thời gian lò xo bị nén và giãn trong một chu kỳ.

Ta có:  $H = \frac{t_{\text{nén}}}{t_{\text{giãn}}} = \frac{\varphi_{\text{nén}}}{\omega_{\text{nén}}} \cdot \frac{\omega_{\text{giãn}}}{\varphi_{\text{giãn}}} = \frac{\varphi_{\text{nén}}}{\varphi_{\text{giãn}}}$

Trong đó  $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_{\text{nén}} = 2\varphi' \\ \cos\varphi' = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi' = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_{\text{nén}} = \frac{2\pi}{3} \\ \varphi_{\text{giãn}} = 2\pi - \frac{2\pi}{3} = \frac{4\pi}{3} \end{array} \right. \Rightarrow H = \frac{\varphi_{\text{nén}}}{\varphi_{\text{giãn}}} = \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{3}{4\pi} = \frac{1}{2}$

⇒ Chọn đáp án A

## II. BÀI TẬP

### A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

**Bài 1:** Chu kì dao động con lắc lò xo tăng lên 2 lần khi (các thông số khác không thay đổi):

A. Khối lượng của vật nặng tăng gấp 2 lần

B. Khối lượng của vật nặng tăng gấp 4 lần

C. Độ cứng của lò xo giảm 2 lần

D. Biên độ giảm 2 lần

**Bài 2:** Chọn câu đúng

A. Dao động của con lắc lò xo là một dao động tuần hoàn

B. Chuyển động tròn đều là một dao động điều hòa

C. Vận tốc và gia tốc của một dao động điều hòa cũng biến thiên điều hòa nhưng ngược pha nhau

D. Tất cả nhận xét trên đều đúng

**Bài 3:** Kích thích để con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ 5cm thì vật dao động với tần số 5Hz. Treo hệ lò xo trên theo phương thẳng đứng rồi kích thích để con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ 3cm thì tần số dao động của vật là

- A. 3Hz                      B. 4Hz                      C. 5Hz                      D. Không tính được

**Bài 4:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng  $m = 0,1$  kg, lò xo có độ cứng  $k = 40$  N/m. Khi thay ra bằng  $m' = 0,16$  kg thì chu kỳ của con lắc tăng

- A. 0,0038s                      B. 0,083s                      C. 0,0083s                      D. 0,038s

**Bài 5:** Một con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ  $A = 8$ cm, chu kì  $T = 0,5$ s. Khối lượng quả nặng là 0,4kg. Tìm độ cứng của lò xo:

- A.  $k = 6,4\pi^2$  (N/m)                      B.  $k = \frac{0,025}{\pi^2}$  (N/m)  
C.  $k = 6400\pi^2$  (N/m)                      D.  $k = 128\pi^2$  (N/m)

**Bài 6:** Vật có khối lượng  $m = 200$ g gắn vào 1 lò xo. Con lắc này dao động với tần số  $f = 10$ Hz. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo bằng:

- A. 800 N/m                      B.  $800\pi$  N/m                      C. 0,05N/m                      D. 19,5 N/m

**Bài 7:** Một lò xo nếu chịu lực kéo 1 N thì giãn ra thêm 1 cm. Gắn một vật nặng 1 kg vào lò xo rồi cho nó dao động theo phương ngang không ma sát. Chu kì dao động của vật là:

- A. 0,314s                      B. 0,628s                      C. 0,157s                      D. 0,5s

**Bài 8:** Con lắc lò xo, vật nặng có khối lượng  $m$  dao động với chu kì  $T$ . Muốn chu kì dao động của vật tăng gấp đôi thì ta phải thay vật bằng một vật khác có khối lượng  $m'$  có giá trị:

- A.  $m' = 2m$                       B.  $m' = 0,5m$                       C.  $m' = \sqrt{2}m$                       D.  $m' = 4m$

**Bài 9:** Hòn bi của một con lắc lò xo có khối lượng bằng  $m$ . Nó dao động với chu kì  $T = 1$ s. Phải thay đổi khối lượng hòn bi thế nào để chu kì con lắc trở thành  $T' = 0,5$ s?

- A.  $m' = m/2$                       B.  $m' = m/3$                       C.  $m' = m/4$                       D.  $m' = m/8$

**Bài 10:** Hòn bi của một con lắc lò xo có khối lượng bằng  $m$ . Nó dao động với chu kì  $T = 1$ s. Nếu thay hòn bi đầu tiên bằng hòn bi có khối lượng  $2m$ , chu kì con lắc sẽ là bao nhiêu?

- A.  $T' = \frac{T}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  (s)                      B.  $T' = 2T\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$  (s)  
C.  $T' = T\sqrt{2} = \sqrt{2}$  (s)                      D. Cả ba đáp án đều đúng

**Bài 11:** Lần lượt gắn với 2 quả cầu có khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  vào cùng một lò xo, khi treo  $m_1$  hệ dao động với chu kì  $T_1 = 0,6$ s. Khi treo  $m_2$  thì hệ dao động với chu kì 0,8s. Chu kì dao động của hệ nếu đồng thời gắn  $m_1$  và  $m_2$  vào lò xo trên là:

- A.  $T = 0,2$ s                      B.  $T = 1$ s                      C.  $T = 1,4$ s                      D.  $T = 0,7$ s

**Bài 12:** Một vật có khối lượng  $m$  treo vào lò xo có độ cứng  $k$ . Kích thích cho vật dao động điều hoà với biên độ 3cm thì chu kỳ dao động của nó là  $T = 0,3$ s. Nếu kích thích cho vật dao động điều hoà với biên độ 6cm thì chu kỳ dao động của con lắc lò xo là

- A. 0,3s                      B. 0,15s                      C. 0,6s                      D. 0,423s

**Bài 13:** Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4 cm. Cho  $g = 10$ m/s<sup>2</sup>,  $\pi^2 = 10$ . Chu kì dao động của vật là

- A. 0,2s                      B. 0,4s                      C. 3,14s                      D. 1,57s



**Bài 14:** Chu kỳ dao động của con lắc lò xo phụ thuộc vào:

- A. Biên độ dao động  
B. Gia tốc của sự rơi tự do  
C. Độ cứng của lò xo  
D. Điều kiện kích thích ban đầu

**Bài 15:** Tần số của con lắc lò xo không phụ thuộc vào:

- A. Biên độ dao động  
B. Khối lượng vật nặng  
C. Độ cứng của lò xo  
D. Kích thước của lò xo

**Bài 16:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Biên độ dao động phụ thuộc vào:

- A. Độ cứng của lò xo  
B. Khối lượng vật nặng  
C. Điều kiện kích thích ban đầu  
D. Gia tốc của sự rơi tự do

**Bài 17:** Trong con lắc lò xo nếu ta tăng khối lượng vật nặng lên 4 lần và độ cứng tăng 2 lần thì tần số dao động của vật:

- A. Tăng 2 lần  
B. Giảm 2 lần  
C. Tăng  $\sqrt{2}$  lần  
D. Giảm  $\sqrt{2}$  lần

**Bài 18:** Con lắc lò xo gồm vật m và lò xo  $k = 100 \text{ N/m}$ , dao động điều hòa với tần số 3,18 Hz. Khối lượng vật nặng là

- A. 0,2kg  
B. 250g  
C. 0,3kg  
D. 100g

**Bài 19:** Khi treo vào con lắc lò xo có độ cứng  $k_1$  một vật có khối lượng m thì vật dao động với chu kỳ  $T_1$ . Khi treo vật này vào lò xo có độ cứng  $k_2$  thì vật dao động với chu kỳ  $T_2 = 2T_1$ . Ta có thể kết luận

- A.  $k_1 = k_2$   
B.  $k_1 = 4k_2$   
C.  $k_2 = 2k_1$   
D.  $k_2 = 4k_1$

**Bài 20:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $m = 100\text{g}$  dao động điều hòa theo phương trình  $x = 5\sin 20t(\text{cm})$ . Độ cứng lò xo là

- A. 4 N/m  
B. 40 N/m  
C. 400 N/m  
D. 200 N/m

**Bài 21:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hòa. Nếu khối lượng  $m = 200\text{g}$  thì chu kỳ dao động của con lắc là 2s. Để chu kỳ con lắc là 1s thì khối lượng m bằng

- A. 200g  
B. 800g  
C. 100g  
D. 50g

**Bài 22:** Khi gắn vật  $m_1$  vào lò xo nó dao động với chu kỳ 1,2s. Khi gắn  $m_2$  vào lò xo đó thì dao động với chu kỳ 1,6s. Khi gắn đồng thời  $m_1$  và  $m_2$  vào lò xo đó thì nó dao động với chu kỳ là

- A. 2,8s  
B. 2s  
C. 0,96s  
D. Một giá trị khác

**Bài 23:** Một lò xo độ cứng  $k = 80 \text{ N/m}$ . Trong cùng khoảng thời gian như nhau, nếu treo quả cầu khối lượng  $m_1$  thì nó thực hiện 10 dao động, thay bằng quả cầu khối lượng  $m_2$  thì số dao động giảm phân nửa.

Khi treo cả  $m_1$  và  $m_2$  thì tần số dao động là  $\frac{2}{\pi}$  Hz. Tìm kết quả đúng

- A.  $m_1 = 4\text{kg}; m_2 = 1\text{kg}$   
B.  $m_1 = 1\text{kg}; m_2 = 4\text{kg}$   
C.  $m_1 = 2\text{kg}; m_2 = 8\text{kg}$   
D.  $m_1 = 8\text{kg}; m_2 = 2\text{kg}$

**Bài 24:** Nếu độ cứng k của lò xo tăng gấp đôi và khối lượng m của vật treo đầu lò xo giảm 2 lần thì chu kỳ dao động của vật sẽ thay đổi

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

**Bài 25:** Khi nói về dao động điều hòa của con lắc lò xo nằm ngang, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tốc độ của vật dao động điều hòa có giá trị cực đại khi nó qua vị trí cân bằng.

- B. Gia tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn cực đại ở vị trí biên.
- C. Lực kéo về tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Gia tốc của vật dao động điều hòa có giá trị cực đại ở vị trí cân bằng.

**Bài 26:** Phát biểu nào sau đây về con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang sau đây là sai?

- A. Trong quá trình dao động, chiều dài của lò xo thay đổi.
- B. Trong quá trình dao động, có thời điểm lò xo không dãn không nén.
- C. Trong quá trình dao động, có thời điểm vận tốc và gia tốc đồng thời bằng không.
- D. Trong quá trình dao động có thời điểm li độ và gia tốc đồng thời bằng không.

**Bài 27:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$  dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng  $k$  lên 2 lần và giảm khối lượng  $m$  đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ:

- A. tăng 4 lần
- B. giảm 4 lần
- C. tăng 2 lần
- D. giảm 2 lần

**Bài 28:** Hai con lắc lò xo có cùng độ cứng  $k$ . Biết chu kỳ dao động  $T_1 = 2T_2$ . Khối lượng của hai con lắc liên hệ với nhau theo công thức:

- A.  $m_1 = \sqrt{2}m_2$
- B.  $m_1 = 4m_2$
- C.  $m_2 = 4m_1$
- D.  $m_1 = 2m_2$

**Bài 29:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$  không đổi, dao động điều hòa. Nếu khối lượng  $m = 200\text{g}$  thì chu kỳ dao động của con lắc là 2s. Để chu kỳ dao động của con lắc là 4s thì khối lượng  $m$  phải bằng:

- A. 200g
- B. 800g
- C. 100g
- D. 50g

**Bài 30:** Một con lắc lò xo dao động điều hoà với chu kì  $T$ , để chu kì dao động tăng lên 10% thì khối lượng của vật phải

- A. Tăng 21%
- B. Giảm 11%
- C. Giảm 10%.
- D. Tăng 20%

**Bài 31:** Một lò xo độ cứng  $k = 130\text{ N/m}$ . Trong cùng khoảng thời gian như nhau, nếu treo quả cầu khối lượng  $m_1$  thì nó thực hiện 10 dao động, thay bằng quả cầu khối lượng  $m_2$  thì số dao động tăng 50%. Khi treo cả  $m_1$  và  $m_2$  thì chu kỳ dao động là 2s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tìm kết quả đúng:

- A.  $m_1 = 4\text{kg}; m_2 = 9\text{kg}$
- B.  $m_1 = 9\text{kg}; m_2 = 4\text{kg}$
- C.  $m_1 = 2\text{kg}; m_2 = 8\text{kg}$
- D.  $m_1 = 8\text{kg}; m_2 = 2\text{kg}$

## B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

**Bài 1:** Khi gắn quả nặng  $m_1$  vào một lò xo, nó dao động với chu kỳ  $T_1 = 1,2\text{ s}$ . Khi gắn quả nặng  $m_2$  vào lò xo nó dao động với chu kỳ  $T_2 = 1,6\text{ s}$ . Khi gắn đồng thời hai quả nặng  $m_1, m_2$  vào lò xo thì nó dao động với chu kỳ:

- A.  $T = 2\text{s}$
- B.  $T = 4\text{s}$
- C.  $T = 2,8\text{s}$
- D.  $T = 1,45\text{s}$

**Bài 2:** Khi gắn vật có khối lượng  $m_1 = 4\text{kg}$  vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, nó dao động với chu kì  $T_1 = 1\text{s}$ . Khi gắn một vật khác có khối lượng  $m_2$  vào lò xo trên nó dao động với chu kì  $T_2 = 0,5\text{s}$ . Khối lượng  $m_2$  bằng:

- A. 0,5kg
- B. 2kg
- C. 1kg
- D. 3kg

**Bài 3:** Lần lượt treo hai vật  $m_1$  và  $m_2$  vào một lò xo có độ cứng  $k = 40\text{N/m}$ , và kích thích cho chúng dao động. Trong cùng một thời gian nhất định  $m_1$  thực hiện được 20 dao động,  $m_2$  thực hiện được 10 dao

động. Nếu cùng treo 2 vật đó vào lò xo thì chu kì dao động của hệ bằng  $\pi/2s$  Khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  bằng bao nhiêu?

- A.  $m_1 = 0,5\text{kg}$  và  $m_2 = 2\text{kg}$                       B.  $m_1 = 0,5\text{kg}$  và  $m_2 = 1\text{kg}$   
C.  $m_1 = 1\text{kg}$  và  $m_2 = 1\text{kg}$                       D.  $m_1 = 1\text{kg}$  và  $m_2 = 2\text{kg}$

**Bài 4:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k$  mắc vào vật có khối lượng  $m$  thì hệ dao động với chu kì  $T = 0,9s$ . Nếu tăng khối lượng của vật lên 4 lần và tăng độ cứng của lò xo lên 9 lần thì chu kì dao động của con lắc nhận giá trị nào sau đây:

- A.  $T' = 0,4s$                       B.  $T' = 0,6s$                       C.  $T' = 0,8s$                       D.  $T' = 0,9s$

**Bài 5:** Treo một vật có khối lượng  $m$  vào một lò xo có độ cứng  $k$  thì vật dao động với chu kì  $0,2s$ . Nếu treo thêm gia trọng  $\Delta m = 225g$  vào lò xo thì hệ vật và gia trọng dao động với chu kì  $0,25s$ . Cho  $\pi^2 = 10$ . Lò xo có độ cứng là

- A.  $4\sqrt{10}N/m$                       B.  $100N/m$                       C.  $400N/m$                       D.  $900N/m$

**Bài 6:** Khối gỗ  $M = 3990g$  nằm trên mặt phẳng ngang nhẵn không ma sát, nối với tường bằng một lò xo có độ cứng  $1N/cm$ . Viên đạn  $m = 10g$  bay theo phương ngang với vận tốc  $v_0 = 60m/s$  song song với lò xo đến đập vào khối gỗ và dính trong gỗ. Sau va chạm hệ vật dao động với biên độ là:

- A.  $20cm$                       B.  $3cm$                       C.  $30cm$                       D.  $2cm$

**Bài 7:** Một con lắc lò xo gồm lò xo được đặt trên một mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Kéo quả nặng đến vị trí lò xo giãn  $4cm$  và buông nhẹ cho nó dao động điều hòa với tần số  $f = 5/\pi Hz$ . Tại thời điểm quả nặng đi qua vị trí li độ  $x = 2cm$  thì tốc độ chuyển động của quả nặng là

- A.  $20cm/s$                       B.  $20\sqrt{12}cm/s$                       C.  $20\sqrt{3}cm/s$                       D.  $10\sqrt{3}cm/s$

**Bài 8:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với biên độ  $4cm$ . Tại thời điểm  $t$ , vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là  $20cm/s$  và  $2\sqrt{3}m/s^2$ . Tần số dao động là

- A.  $10Hz$                       B.  $10/\pi Hz$                       C.  $2/\pi Hz$                       D.  $5/\pi Hz$

**Bài 9:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  và vật nhỏ khối lượng  $m = 0,5kg$ . Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kì  $T$ . Biết ở thời điểm  $t$  vật có li độ  $2cm$ , ở thời điểm  $(t + T/4)$  vật có tốc độ  $20cm/s$ . Giá trị của  $k$  bằng:

- A.  $100N/m$                       B.  $50N/m$                       C.  $20N/m$                       D.  $40N/m$

**Bài 10:** Một con lắc lò xo dao động với biên độ  $A = 8cm$ , chu kỳ  $T = 0,5s$ , đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Khối lượng quả nặng là  $100g$ . Giá trị lớn nhất của lực đàn hồi tác dụng vào quả nặng là

- A.  $2,20N$                       B.  $0,63N$                       C.  $1,26N$                       D.  $4,00N$

**Bài 11:** Một con lắc lò xo  $m = 0,1kg, k = 40N/m$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Kéo quả nặng đến vị trí lò xo giãn  $4cm$  và buông nhẹ. Nếu chọn gốc tọa độ  $O$  trùng vị trí cân bằng (VTCB) của quả nặng, chiều dương  $Ox$  hướng theo chiều nén của lò xo. Gốc thời gian  $t = 0$  khi vật đi qua VTCB lần đầu tiên, thì phương trình dao động của quả nặng là

- A.  $x = 4\cos(10t - \pi/2)cm$                       B.  $x = 4\cos(20t - \pi/2)cm$   
C.  $x = 4\cos(20t + \pi/2)cm$                       D.  $x = 4\cos(20t - \pi)cm$

**Bài 12:** Một con lắc lò xo  $m = 0,1\text{kg}, k = 40\text{ N/m}$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Khi vật đang đứng im tại vị trí cân bằng thì truyền cho nó một vận tốc  $v_0 = 0,8\text{ m/s}$  dọc theo trục của lò xo. Thế năng và động năng của quả nặng tại vị trí li độ  $x = 2\text{ cm}$  có giá trị lần lượt bằng

- A.  $E_t = 8\text{mJ}; E_d = 24\text{mJ}$                                     B.  $E_t = 8\text{mJ}; E_d = 32\text{mJ}$   
 C.  $E_t = 24\text{mJ}; E_d = 8\text{mJ}$                                          D.  $E_t = 32\text{mJ}; E_d = 24\text{mJ}$

**Bài 13:** Một con lắc lò xo  $m = 200\text{ g}, k = 20\text{ N/m}$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Chọn trục tọa độ  $Ox$  có gốc  $O$  trùng vị trí cân bằng của quả nặng, chiều dương  $Ox$  hướng theo chiều dãn của lò xo. Kéo quả nặng đến vị trí lò xo dãn  $1\text{ cm}$  rồi truyền cho nó vận tốc bằng  $0,4\text{ m/s}$  hướng về vị trí cân bằng. Góc thời gian  $t = 0$  khi vật bắt đầu chuyển động. Pha ban đầu của dao động là

- A.  $2,33\text{ rad}$                                     B.  $1,33\text{rad}$                                     C.  $\pi/3\text{ rad}$                                     D.  $\pi\text{ rad}$

**Bài 14:** Một con lắc lò xo  $m = 0,2\text{ kg}, k = 80\text{ N/m}$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Kéo quả nặng đến vị trí lò xo giãn  $2\text{ cm}$  và thả nhẹ. Động năng của con lắc sẽ biến thiên điều hòa với tần số

- A.  $20/\pi\text{ Hz}$                                     B.  $10/\pi\text{ Hz}$                                     C.  $20\sqrt{2}\text{ Hz}$                                     D.  $5/\pi\text{ Hz}$

**Bài 15:** Đề quả nặng của con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = 4\cos(10t + \pi/2)\text{ cm}$ . Góc thời gian được chọn khi vật bắt đầu dao động. Các cách kích thích dao động nào sau đây là đúng?

- A. Tại vị trí cân bằng truyền cho quả nặng tốc độ  $40\text{ cm/s}$  theo chiều dương trục tọa độ.  
 B. Tại vị trí cân bằng truyền cho quả nặng tốc độ  $40\text{ cm/s}$  theo chiều âm trục tọa độ.  
 C. Thả vật không vận tốc đầu ở biên dương.  
 D. Thả vật không vận tốc đầu ở biên âm.

**Bài 16:** Một con lắc lò xo  $m = 0,2\text{kg}, k = 80\text{N/m}$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Kéo quả nặng đến vị trí lò xo giãn  $2\text{ cm}$  và thả nhẹ. Trong quá trình dao động, thế năng của con lắc sẽ biến thiên điều hòa với biên độ

- A.  $16\text{ mJ}$                                     B.  $8\text{ mJ}$                                     C.  $32\text{ mJ}$                                     D.  $16\text{ J}$

**Bài 17:** Một con lắc lò xo  $m = 0,2\text{kg}, k = 80\text{N/m}$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Kéo quả nặng đến vị trí lò xo giãn  $2\text{ cm}$  và thả nhẹ. Trong quá trình dao động, động năng của con lắc sẽ biến thiên điều hòa quanh giá trị cân bằng là:

- A.  $32\text{ mJ}$                                     B.  $4\text{ mJ}$                                     C.  $16\text{ mJ}$                                     D.  $8\text{ mJ}$

**Bài 18:** Một lò xo treo thẳng đứng trong trường trọng lực, đầu phía trên của lò xo được treo vào điểm cố định  $I$ . Nếu đầu phía dưới treo vật có khối lượng  $m_1$  thì con lắc dao động với chu kì  $T_1 = 0,4\text{ s}$ . Nếu đầu phía dưới treo vật có khối lượng  $m_2$  thì con lắc dao động với chu kì  $T_2 = 0,5\text{ s}$ . Nếu đầu phía dưới treo vật có khối lượng  $|m_1 - m_2|$  thì con lắc dao động với chu kì:

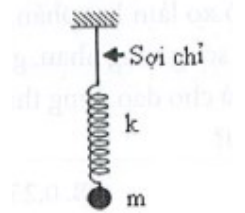
- A.  $T = 0,90\text{ s}$                                     B.  $T = 0,30\text{ s}$                                     C.  $T = 0,20\text{ s}$                                     D.  $T = 0,45\text{ s}$

**Bài 19:** Một vật có khối lượng  $m = 200\text{ g}$  treo vào lò xo trên phương thẳng đứng làm nó dãn ra  $2\text{ cm}$ . Biết rằng hệ dao động điều hòa, trong quá trình vật dao động thì chiều dài của lò xo biến thiên từ  $25\text{ cm}$  đến  $35\text{ cm}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ , cơ năng con lắc lò xo là

- A.  $1250\text{ J}$                                     B.  $0,125\text{ J}$                                     C.  $12,5\text{ J}$                                     D.  $125\text{ J}$

**Bài 20:** Một con lắc lò xo thẳng đứng có  $k = 100\text{N/m}, m = 200\text{g}$ , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ , đầu trên của lò xo được nối với điểm treo bởi một sợi chỉ (hình vẽ). Để trong quá trình dao động điều hòa sợi chỉ luôn căng thì biên độ  $A$  của dao động phải thỏa mãn

- A.  $A \geq 2\text{cm}$                                     B.  $A \leq 4\text{cm}$                                     C.  $A \leq 2\text{cm}$                                     D.  $A \geq 4\text{cm}$



### C. BÚT PHÁ: VẬN DỤNG

**Bài 1:** Ban đầu dùng 1 lò xo treo vật M tạo thành con lắc lò xo dao động với biên độ A. Sau đó lấy 2 lò xo giống hệt lò xo trên nối thành 1 lò xo dài gấp đôi, treo vật M vào lò xo này và kích thích cho hai hệ dao động. Biết cơ năng của hệ vẫn như cũ. Biên độ dao động mới của hệ là:

- A.  $A' = 2A$                       B.  $A' = \sqrt{2}A$                       C.  $A' = 0,5A$                       D.  $A' = 4A$

**Bài 2:** Cho hai lò xo có độ cứng  $k_1$  và  $k_2$

+: Khi hai lò xo ghép song song rồi mắc vào vật  $M = 2\text{kg}$  thì dao động với chu kỳ là  $T = 2\pi/3$  (s)

+: Khi hai lò xo ghép nối tiếp rồi mắc vào vật  $M = 2\text{kg}$  thì dao động với chu kỳ  $T' = 3T/\sqrt{2}$  (s)

Độ cứng  $k_1, k_2$  của hai lò xo là:

- A. 30 N/m; 60 N/m      B. 10 N/m; 20 N/m      C. 6 N/m; 12 N/m      D. Đáp số khác

**Bài 3:** Khi treo một vật có khối lượng m vào lò xo  $k_1$  thì vật dao động với chu kỳ  $T_1 = 0,8\text{s}$ . Nếu treo vật vào lò xo có độ cứng  $k_2$  thì vật dao động với chu kỳ  $T_2 = 0,6$  s. Khi mắc vật m vào hệ 2 lò xo mắc song song thì chu kỳ dao động của vật m là:

- A.  $T = 0,48$  s                      B.  $T = 1$  s                      C.  $T = 1,4$  s                      D.  $T = 0,7$  s

**Bài 4:** Một lò xo có độ cứng là 50 N/m, khi mắc với vật m thì hệ này dao động với chu kỳ 1s, người ta cắt lò xo làm hai phần bằng nhau rồi ghép hai lò xo song song nhau, gắn vật trên vào hệ lò xo mới và cho dao động thì hệ này có chu kỳ là bao nhiêu?

- A. 0,5s                      B. 0,25s                      C. 4s                      D. 2s

**Bài 5:** Một vật nặng M khi treo vào lò xo có độ cứng  $k_1$  thì dao động với tần số  $f_1$ , khi treo vào lò xo có độ cứng  $k_2$  thì nó dao động với tần số  $f_2$ . Dùng hai lò xo trên mắc song song với nhau rồi treo vật M vào thì vật sẽ dao động với tần số là:

- A.  $\sqrt{f_1^2 + f_2^2}$                       B.  $\sqrt{f_1^2 - f_2^2}$                       C.  $\frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$                       D.  $\frac{f_1 + f_2}{f_1 \cdot f_2}$

**Bài 6:** Hai lò xo  $l_1$  và  $l_2$  có cùng độ dài. Khi treo vật m vào lò xo  $l_1$  thì chu kỳ dao động của vật là  $T_1 = 0,3\text{s}$ , khi treo vật vào lò xo  $l_2$  thì chu kỳ dao động của vật là 0,4s. Nối hai lò xo với nhau ở cả hai đầu để được một lò xo cùng độ dài rồi treo vật vào hệ hai lò xo thì chu kỳ dao động của vật là:

- A. 0,12s                      B. 0,24s                      C. 0,36s                      D. 0,48s

**Bài 7:** Một vật nặng khi treo vào một lò xo có độ cứng  $k_1$  thì nó dao động với tần số  $f_1$ , khi treo vào lò xo có độ cứng  $k_2$  thì nó dao động với tần số  $f_2$ . Dùng hai lò xo trên mắc nối tiếp với nhau rồi treo vật nặng vào thì vật sẽ dao động với tần số bao nhiêu?

- A.  $\sqrt{f_1^2 + f_2^2}$                       B.  $\frac{f_1 + f_2}{f_1 \cdot f_2}$                       C.  $\sqrt{f_1^2 - f_2^2}$                       D.  $\frac{f_1 \cdot f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$

**Bài 8:** Khi mắc vật m vào lò xo  $k_1$  thì vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T_1 = 0,6$  s, khi mắc vật m vào lò xo  $k_2$  thì vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T_2 = 0,8$  s. Khi mắc m vào hệ hai lò xo  $k_1, k_2$  nối tiếp thì chu kỳ dao động của m là:

- A. 0,48s                      B. 0,70s                      C. 1,0s                      D. 1,40s

**Bài 9:** Dùng hai lò xo giống nhau, ghép nối tiếp với nhau, rồi mắc vào một vật để tạo thành hệ dao động thì so với con lắc tạo bởi một lò xo với vật thì:

A. Chu kỳ tăng  $\pi^2 = 10$  lần

B. Chu kỳ giảm 2 lần

C. Chu kỳ giảm  $\sqrt{2}$  lần

D. Chu kỳ không thay đổi

**Bài 10:** Hai lò xo  $l_1$  và  $l_2$  cùng độ dài tự nhiên  $l_0 = 30$  cm. Khi treo 1 vật có khối lượng 0,8 kg vào  $l_1$  thì nó dao động với chu kỳ  $T_1 = 0,3$  s; còn khi treo vật vào lò xo  $l_2$ , thì chu kỳ  $T_2 = 0,4$ s. Nối  $l_1, l_2$  thành một lò xo dài gấp đôi. Muốn chu kỳ dao động của hệ là 0,35 s phải tăng hay giảm khối lượng của vật đi bao nhiêu?

A. Tăng khối lượng của vật thêm 40,8 g

B. Tăng khối lượng của vật thêm 408 g

C. Giảm khối lượng của vật đi 408 g

D. Kết quả khác

**Bài 11:** Một lò xo khi treo vật khối lượng  $m$  thì có chu kỳ dao động là 2s, hỏi phải cắt lò xo đó thành mấy phần bằng nhau để khi treo  $m$  vào một phần thì chu kỳ dao động là  $1$ s

A. 2 phần

B. 8 phần

C. 4 phần

D. 6 phần

**Bài 12:** Một quả cầu nhỏ khi gắn vào lò xo có độ cứng  $k$  thì hệ dao động với chu kỳ  $T$ . Biết độ cứng của lò xo tỷ lệ nghịch với chiều dài của nó. Hỏi phải cắt lò xo trên thành bao nhiêu phần bằng nhau để khi treo quả cầu vào mỗi phần đó thì chu kỳ dao động của hệ là  $T/4$ :

A. 16 phần

B. 8 phần

C. 4 phần

D. 12 phần

**Bài 13:** Một vật khối lượng  $m$ , khi gắn vào lò xo có độ cứng  $k_1$  thì dao động với chu kỳ 6s; khi gắn vào lò xo có độ cứng  $k_2$  thì dao động với chu kỳ  $2\sqrt{2}$  s. Khi gắn vào lò xo có độ cứng  $k = 4k_1 + k_2 / 2$  sẽ dao động với chu kỳ bằng:

A. 5,00s

B. 1,97s

C. 2,40s

D. 3,20s

**Bài 14:** Một con lắc lò xo được cấu tạo bởi một lò xo đồng nhất có độ dài tự nhiên là  $l$  và vật nhỏ khối lượng  $m$ . Chu kỳ dao động riêng của con lắc là 3,0 s. Nếu cắt ngắn lò xo đi 30 cm thì chu kỳ dao động riêng của con lắc là 1,5 s. Độ dài ban đầu  $l$  của lò xo là:

A. 30cm

B. 50cm

C. 40cm

D. 60cm

#### D. VỀ ĐÍCH: VẬN DỤNG CAO

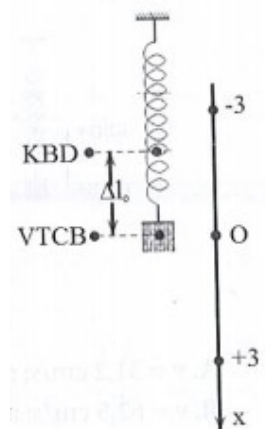
**Bài 1:** Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo là 200 N/m, khối lượng của vật nặng là 200 g, lấy  $g \approx 10$  m/s<sup>2</sup>. Ban đầu đưa vật xuống sao cho lò xo giãn 4cm thì thả nhẹ cho dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Xác định lực đàn hồi vật khi vật có độ cao cực đại.

A. 4N

B. 10N

C. 6N

D. 8N



**Bài 2:** Một vật nhỏ có khối lượng 400 g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng 160 N/m. Vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 10 cm. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng có độ lớn là:

A. 0(m/s)

B. 2(m/s)

C. 6,28(m/s)

D. 4(m/s)

**Bài 3:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật  $m = 100 \text{ g}$ . Kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Vật dao động theo phương trình:  $x = 5\cos(4\pi t + \pi/2)$  (cm). Chọn gốc thời gian là lúc buông vật, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Lực dùng để kéo vật trước khi dao động có độ lớn:

- A. 1,6N                      B. 6,4N                      C. 0,8N                      D. 3,2N

**Bài 4:** Con lắc lò xo treo vào giá cố định, khối lượng vật nặng là  $m = 100 \text{ g}$ , dao động điều hoà với tần số góc  $\omega = 10\sqrt{5}$  (rad/s). Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu tác dụng lên giá treo có giá trị là 1,5 N và 0,5 N. Biên độ dao động của con lắc là:

- A.  $A = 1,0 \text{ cm}$                       B.  $A = 1,5 \text{ cm}$                       C.  $A = 2,0 \text{ cm}$                       D.  $A = 0,5 \text{ cm}$

**Bài 5:** Một con lắc lò xo có độ cứng là  $k = 100 \text{ N/m}$  treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng  $m = 600 \text{ g}$ . Cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ là 4 cm. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình dao động là:

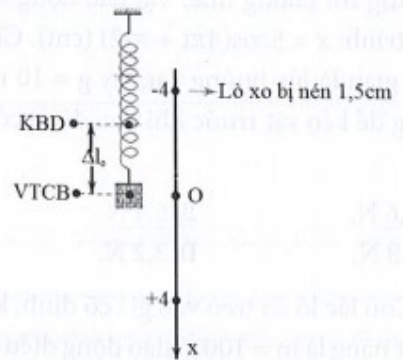
- A.  $F = 2 \text{ N}$                       B.  $F = 6 \text{ N}$                       C.  $F = 0 \text{ N}$                       D.  $F = 4 \text{ N}$

**Bài 6:** Một lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$  được treo thẳng đứng, vật nặng có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  được treo vào sợi dây không dẫn và treo vào đầu dưới của lò xo. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Để vật dao động điều hoà thì biên độ dao động của vật phải thoả mãn điều kiện:

- A.  $A \geq 5 \text{ cm}$                       B.  $A \leq 5 \text{ cm}$                       C.  $5 \leq A \leq 10 \text{ cm}$                       D.  $A \geq 10 \text{ cm}$

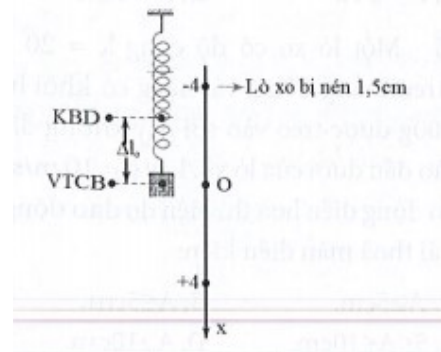
**Bài 7:** Một con lắc lò xo  $m = 200 \text{ g}$ ,  $k = 80 \text{ N/m}$  treo thẳng đứng. Đưa vật dọc theo trục của lò xo tới vị trí lò xo nén 1,5 cm. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và bỏ qua mọi ma sát. Chọn trục Ox hướng thẳng đứng xuống dưới. Gốc O trùng vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm  $t = 0$  thì buông nhẹ cho vật dao động. Phương trình của vật là

- A.  $x(t) = 2\cos(20t + \pi) \text{ cm}$   
 B.  $x(t) = 4\cos(20t) \text{ cm}$   
 C.  $x(t) = 2\cos(20\pi t + \pi) \text{ cm}$   
 D.  $x(t) = 4\cos(20t + \pi) \text{ cm}$



**Bài 8:** Một con lắc lò xo  $m = 200 \text{ g}$ ,  $k = 80 \text{ N/m}$  treo thẳng đứng. Đưa vật dọc theo trục của lò xo tới vị trí lò xo nén 1,5 cm. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và bỏ qua mọi ma sát. Chọn trục Ox hướng thẳng đứng xuống dưới, Gốc O trùng vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm  $t = 0$  thì buông nhẹ cho vật dao động. Lấy chiều dương của lực trùng với chiều dương trục Ox. Biểu thức của lực tác dụng lên vật m là

- A.  $F(t) = 1,6\cos(20t + \pi) \text{ N}$   
 B.  $F(t) = 3,2\cos(20t + \pi) \text{ N}$   
 C.  $F(t) = 3,2\cos(20t) \text{ N}$   
 D.  $F(t) = 1,6\cos(20t) \text{ N}$



**Bài 9:** Một con lắc lò xo treo ngược theo phương thẳng đứng với  $k = 20 \text{ N/m}$ ,  $m = 50 \text{ g}$ . Chọn trục Ox hướng thẳng đứng lên trên, gốc O tại vị trí cân bằng. Đưa vật tới chỗ lò xo bị giãn  $1,5 \text{ cm}$  và buông nhẹ. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và bỏ qua mọi ma sát. Gốc thời gian  $t = 0$  được chọn lúc vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng lần đầu tiên. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 2,5\cos(20t + 0,896)$                       B.  $x = 4\cos(20t + 0,896)$   
 C.  $x = 4\cos(20t)$                                       D.  $x = 4\cos(20t - 0,896)$

**Bài 10:** Một con lắc lò xo  $m = 200 \text{ g}$ ,  $k = 80 \text{ N/m}$  treo thẳng đứng. Đưa vật dọc theo trục của lò xo tới vị trí lò xo nén  $1,5 \text{ cm}$  rồi buông nhẹ cho vật dao động. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và bỏ qua mọi ma sát. Vận tốc và gia tốc của vật tại vị trí lò xo không biến dạng lần lượt là

- A.  $v = 31,2 \text{ cm/s}$ ;  $a = 10 \text{ m/s}^2$   
 B.  $v = 62,5 \text{ cm/s}$ ;  $a = 5 \text{ m/s}^2$   
 C.  $v = 62,45 \text{ cm/s}$ ;  $a = 10 \text{ m/s}^2$   
 D.  $v = 31,2 \text{ cm/s}$ ;  $a = 5 \text{ m/s}^2$

**Bài 11:** Một con lắc lò xo  $m = 200 \text{ g}$ ,  $k = 80 \text{ N/m}$  treo thẳng đứng trên giá tại I. Đưa vật dọc theo trục của lò xo tới vị trí lò xo nén  $1,5 \text{ cm}$ . Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và bỏ qua mọi ma sát. Chọn trục Ox hướng thẳng đứng xuống dưới. Gốc O trùng vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm  $t = 0$  thì buông nhẹ cho vật dao động. Lấy chiều dương của lực trùng với chiều dương trục Ox. Biểu thức của lực tác dụng lên điểm treo I là

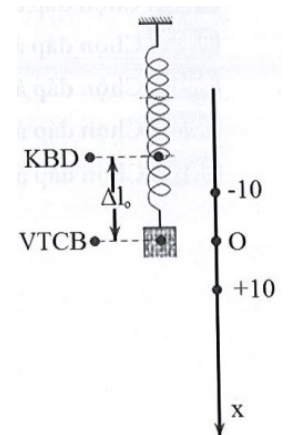
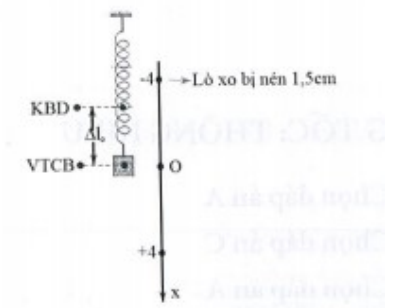
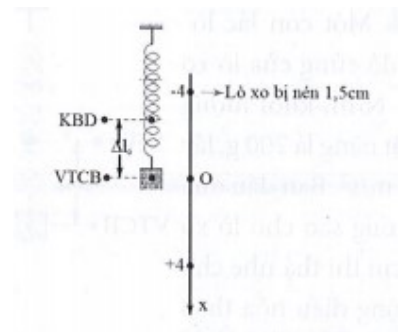
- A.  $F_1(t) = \{3,2\cos(20t) - 2\} \text{ N}$   
 B.  $F_1(t) = \{3,2\cos(20t + \pi) + 2\} \text{ N}$   
 C.  $F_1(t) = \{2 + 3,2\cos(20t)\} \text{ N}$   
 D.  $F_1(t) = 2 - 3,2\cos(20t)$

**Bài 12:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại một nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , có độ cứng của lò xo  $k = 50 \text{ N/m}$ . Khi vật dao động thì lực kéo cực đại và lực nén cực đại của lò xo lên giá treo lần lượt là  $4 \text{ N}$  và  $2 \text{ N}$ . Vận tốc cực đại của vật là:

- A.  $30\sqrt{5} \text{ cm/s}$                       B.  $40\sqrt{5} \text{ cm/s}$                       C.  $60\sqrt{5} \text{ cm/s}$                       D.  $50\sqrt{5} \text{ cm/s}$

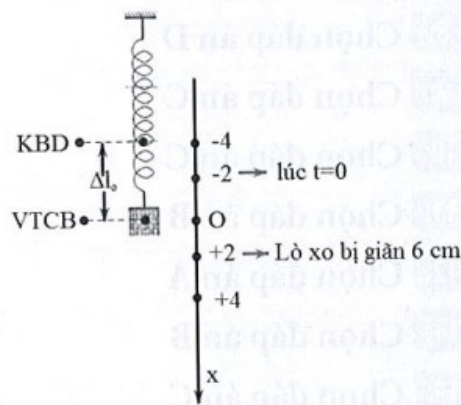
**Bài 13:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ  $1 \text{ s}$ . Sau  $2,5 \text{ s}$  kể từ lúc bắt đầu dao động, vật có li độ  $x = -5\sqrt{2} \text{ cm}$  đi theo chiều âm với tốc độ  $10\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . Biết lực đàn hồi nhỏ nhất bằng  $6 \text{ N}$ . Chọn trục Ox trùng với trục của lò xo, gốc O ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Lấy  $g = 10 = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Lực đàn hồi của lò xo tác dụng vào vật lúc xuất phát là:

- A.  $12,28 \text{ N}$                               B.  $7,18 \text{ N}$   
 C.  $8,71 \text{ N}$                               D.  $12,82 \text{ N}$



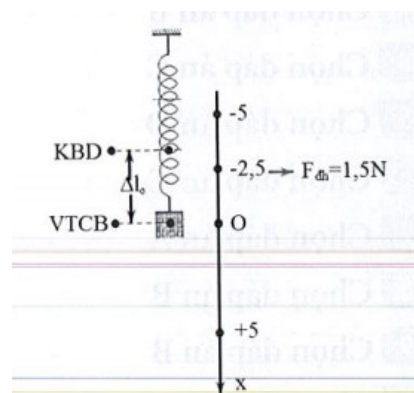


**Bài 14:** Một lò xo lý tưởng treo thẳng đứng, đầu trên của lò xo được giữ cố định, đầu dưới treo một vật nhỏ có khối lượng  $m=100\text{g}$ , lò xo có độ cứng  $k=25\text{N/m}$ . Từ vị trí cân bằng nâng vật lên theo phương thẳng đứng một đoạn  $2\text{cm}$  rồi truyền cho vật vận tốc  $10\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$  theo phương thẳng đứng, chiều hướng xuống dưới. Chọn gốc thời gian là lúc truyền vận tốc cho vật, chọn trục tọa độ có gốc trùng vị trí cân bằng của vật, chiều dương thẳng đứng xuống dưới. Cho  $g=10\text{m/s}^2, \pi^2=10$ . Thời điểm lúc vật qua vị trí mà lò xo bị giãn  $6\text{cm}$  lần thứ hai



- A.  $t=0,2(\text{s})$       B.  $t=0,4(\text{s})$       C.  $t=2/15(\text{s})$       D.  $t=1/15(\text{s})$

**Bài 15:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình  $x=5\cos(5\pi t+\pi)\text{cm}$ . Biết độ cứng của lò xo là  $100\text{N/m}$  và gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc là  $g=\pi^2\approx 10\text{m/s}^2$ . Trong một chu kì, khoảng thời gian lực đàn hồi tác dụng lên quả nặng có độ lớn  $|F_d|>1,5(\text{N})$  là:



- A.  $0,249\text{ s}$       B.  $0,151\text{ s}$   
C.  $0,267\text{ s}$       D.  $0,3\text{ s}$

### III. HƯỚNG DẪN GIẢI

#### A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

**Bài 1:** Chọn đáp án B

**Bài 2:** Chọn đáp án A

**Bài 3:** Chọn đáp án C

**Bài 4:** Chọn đáp án B

**Bài 5:** Chọn đáp án A

**Bài 6:** Chọn đáp án A

**Bài 7:** Chọn đáp án B

**Bài 8:** Chọn đáp án D

**Bài 9:** Chọn đáp án C

**Bài 10:** Chọn đáp án C

---

**Bài 11: Chọn đáp án B**

**Bài 12: Chọn đáp án A**

**Bài 13: Chọn đáp án B**

**Bài 14: Chọn đáp án C**

**Bài 15: Chọn đáp án A**

**Bài 16: Chọn đáp án C**

**Bài 17: Chọn đáp án D**

**Bài 18: Chọn đáp án B**

**Bài 19: Chọn đáp án B**

**Bài 20: Chọn đáp án B**

**Bài 21: Chọn đáp án D**

**Bài 22: Chọn đáp án B**

**Bài 23: Chọn đáp án B**

**Bài 24: Chọn đáp án C**

**Bài 25: Chọn đáp án D**

**Bài 26: Chọn đáp án C**

**Bài 27: Chọn đáp án A**

**Bài 28: Chọn đáp án B**

**Bài 29: Chọn đáp án B**

**Bài 30: Chọn đáp án A**

**Bài 31: Chọn đáp án B**

---

**B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU**

**Bài 1: Chọn đáp án A**

**Bài 2: Chọn đáp án C**

**Bài 3: Chọn đáp án A**

**Bài 4: Chọn đáp án B**

**Bài 5: Chọn đáp án C**

**Bài 6: Chọn đáp án B**

**Bài 7: Chọn đáp án C**

**Bài 8: Chọn đáp án D**

**Bài 9: Chọn đáp án B**

**Bài 10: Chọn đáp án C**

**Bài 11: Chọn đáp án C**

**Bài 12: Chọn đáp án A**

**Bài 13: Chọn đáp án B**

**Bài 14: Chọn đáp án A**

**Bài 15: Chọn đáp án B**

**Bài 16: Chọn đáp án B**

**Bài 17: Chọn đáp án D**

**Bài 18: Chọn đáp án B**

**Bài 19: Chọn đáp án B**

**Bài 20: Chọn đáp án C**

### C. BÚT PHÁ: VẬN DỤNG

#### Bài 1: Chọn đáp án B

Ta có lúc đầu  $E_1 = \frac{1}{2}k.A^2$

Khi 2 lò xo ghép nối tiếp thì  $\frac{1}{k_{nt}} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k} \Rightarrow k_{nt} = \frac{k}{2}$

Cơ năng sau  $E_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{k}{2} \cdot A'^2$

Vì  $E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{k}{2} A'^2 \Rightarrow A' = \sqrt{2}A$

#### Bài 2: Chọn đáp án C

Ta có: với con lắc  $(k_1, m)$  thì  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_1}} \Rightarrow \frac{1}{k_1} \sim T_1^2$

Tương tự con lắc  $(k_2, m)$  thì  $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_2}} \Rightarrow \frac{1}{k_2} \sim T_2^2$

Khi 2 lò xo ghép song song  $k_{//} = k_1 + k_2 \Rightarrow \frac{1}{T_{//}^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$  (1)

Khi 2 lò xo ghép nối tiếp  $\frac{1}{k_{nt}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow T_{nt}^2 = T_1^2 + T_2^2$  (2)

Từ (1) và (2) ta có  $\begin{cases} T_1 = \frac{2\pi}{\sqrt{3}}s \Rightarrow k_1 = 6N/m \\ T_2 = \frac{2\pi}{\sqrt{6}}s \Rightarrow k_2 = 12N/m \end{cases}$

#### Bài 3: Chọn đáp án A

Ta có: với con lắc  $(k_1, m)$  thì  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_1}} \Rightarrow \frac{1}{k_1} \sim T_1^2$

Tương tự con lắc  $(k_2, m)$  thì  $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_2}} \Rightarrow \frac{1}{k_2} \sim T_2^2$

Khi 2 lò xo ghép song song  $k_{//} = k_1 + k_2 \Rightarrow \frac{1}{T_{//}^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$

$\Rightarrow T_{//} = 0,48s$

#### Bài 4: Chọn đáp án A

Với con lắc  $(k, m)$  thì  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \sim \frac{1}{\sqrt{k}} \Rightarrow \frac{1}{k} \sim T^2$

Khi cắt lò xo thành 2 phần bằng nhau thì độ cứng của lò xo tăng lên gấp đôi  $\Rightarrow k' = 2k$

Khi 2 lò xo ghép song song:  $k_{//} = k_1 + k_2 = 4k \Rightarrow \frac{1}{k_{//}} \sim T'^2$

---

Lập tỉ số  $\left(\frac{T'}{T}\right)^2 = \frac{k}{k_{//}} = \frac{1}{4} \Rightarrow T' = \frac{T}{2} = 0,5s$

**Bài 5: Chọn đáp án A**

Ta có  $f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1}{m}} \sim \sqrt{k_1} \Rightarrow k_1 \sim f_1^2$  tương tự  $k_2 \sim f_2^2$

Khi  $k_1 // k_2 \Rightarrow k_{//}} = k_1 + k_2 \Rightarrow f_{//}} = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$

**Bài 6: Chọn đáp án B**

Ta có: với con lắc  $(k_1, m)$  thì  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_1}} \Rightarrow \frac{1}{k_1} \sim T_1^2$

Tương tự con lắc  $(k_2, m)$  thì  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_2}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_2}} \Rightarrow \frac{1}{k_2} \sim T_2^2$

Khi 2 lò xo ghép song song  $k_{//}} = k_1 + k_2 \Rightarrow \frac{1}{T_{//}}^2 = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$

$\Rightarrow T_{//}} = 0,24s$

**Bài 7: Chọn đáp án D**

Ta có  $f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1}{m}} \sim \sqrt{k_1} \Rightarrow k_1 \sim f_1^2$  tương tự  $k_2 \sim f_2^2$

Khi  $k_1$  nt  $k_2 \Rightarrow \frac{1}{k_{nt}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow \frac{1}{f_{nt}^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2}$

**Bài 8: Chọn đáp án C**

Ta có: với con lắc  $(k_1, m)$  thì  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_1}} \Rightarrow \frac{1}{k_1} \sim T_1^2$

Tương tự con lắc  $(k_2, m)$  thì  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_2}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_2}} \Rightarrow \frac{1}{k_2} \sim T_2^2$

Khi 2 lò xo ghép nối tiếp  $\frac{1}{k_{nt}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow T_{nt}^2 = T_1^2 + T_2^2$

$\Rightarrow T_{nt} = 1,0s$

**Bài 9: Chọn đáp án C**

Ta có  $k_1 = k_2 = k \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \sim \frac{1}{\sqrt{k}}$

Khi ghép nối tiếp thì  $k_{nt} = \frac{k}{2} \Rightarrow T_{nt} \sim \frac{1}{\sqrt{k_{nt}}}$

$\Rightarrow \frac{T_{nt}}{T} = \sqrt{\frac{k}{k_{nt}}} = \sqrt{2} \Rightarrow T = \sqrt{2}T_{nt}$

**Bài 10: Chọn đáp án C**

Ta có:  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_1}} \Rightarrow \frac{1}{k_1} \sim T_1^2$  tương tự  $\frac{1}{k_2} \sim T_2^2$

Khi  $k_1$  nối tiếp  $k_2 \Rightarrow \frac{1}{k_{nt}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2 \Rightarrow T = 0,5 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_{nt}}}$

Mà  $T' = 0,35 = 2\pi\sqrt{\frac{m'}{k_{nt}}}$

Lập tỉ số  $\frac{T'}{T} = \frac{0,35}{0,5} = \sqrt{\frac{m'}{m}} \Rightarrow m' = 0,392\text{kg} \Rightarrow \Delta m = m - m' = 0,408\text{kg}$

### Bài 11: Chọn đáp án C

Ta có  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\text{s}$  và  $T' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k'}} = 1\text{s}$

Lập tỉ số  $\frac{T}{T'} = 2 = \sqrt{\frac{k'}{k}} \Rightarrow k' = 4k$

Mật khác  $lk = l'k' \Rightarrow l' = \frac{l}{4}$

### Bài 12: Chọn đáp án A

Ta có  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  và  $T' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k'}}$

Lập tỉ số  $\frac{T}{T'} = 4 = \sqrt{\frac{k'}{k}} \Rightarrow k' = 16k$

Mật khác  $lk = l'k' \Rightarrow l' = \frac{l}{16}$

### Bài 13: Chọn đáp án C

Ta có:  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} \sim \frac{1}{\sqrt{k_1}} \Rightarrow \frac{1}{k_1} \sim T_1^2$  tương tự  $\frac{1}{k_2} \sim T_2^2$

$\Rightarrow k \sim \frac{1}{T^2} = 4 \cdot \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \Rightarrow T = 2,4\text{s}$

### Bài 14: Chọn đáp án C

Ta có  $T = 3 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \sim \frac{1}{\sqrt{k}}$  mà  $k \sim \frac{1}{l} \Rightarrow T \sim \sqrt{l}$  (1)

Tương tự  $T' \sim \sqrt{l-30}$  (2)

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \frac{3}{1,5} = \sqrt{\frac{l}{l-30}} \Rightarrow l = 40\text{cm}$

## D. VỀ ĐÍCH: NÂNG CAO

### Bài 1: Chọn đáp án A

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,01\text{m} = 1\text{cm}$

Từ vị trí cân bằng đưa vật xuống 3 cm thì Lò xo bị giãn 4 cm  $\Rightarrow A = 3\text{cm}$

---

Tại vị trí cao nhất  $F_{dh} = k.(A - \Delta l_0) = 200.(0,03 - 0,01) = 4N$

**Bài 2: Chọn đáp án B**

Ta có  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s}$

Tại vị trí cân bằng  $v_{\max} = \omega A = 10.20 = 200 \text{ cm/s} = 2 \text{ m/s}$

**Bài 3: Chọn đáp án C**

Ta có  $\omega = 4\pi (\text{rad/s}) \Rightarrow k = m.\omega^2 = 0,1.(4\pi)^2 = 16 \text{ N/m}$

Lực dùng kéo vật trước khi dao động  $F_{k\max} = k.A = 16.0,05 = 0,8 \text{ N}$

**Bài 4: Chọn đáp án A**

Ta có  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(10\sqrt{5})^2} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$

Lập tỉ số  $\frac{F_{dh \max}}{F_{dh \min}} = \frac{k(A + \Delta l_0)}{k(\Delta l_0 - A)} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \Rightarrow A = 1 \text{ cm}$

**Bài 5: Chọn đáp án A**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$

$A = 4 \text{ cm} < \Delta l_0$

$\Rightarrow$  Lực đàn hồi nhỏ nhất của lò xo  $F_{dh\min} = k(\Delta l_0 - A) = 100(0,06 - 0,04) = 2 \text{ N}$

**Bài 6: Chọn đáp án B**

Để vật dao động điều hòa thì sợi dây luôn phải căng. Để sợi dây căng thì lò xo luôn phải giãn.

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$

Để sợi dây luôn giãn thì  $A \leq \Delta l_0$

**Bài 7: Chọn đáp án D**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$  và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s}$

Biên độ dao động  $A = 2,5 + 1,5 = 4 \text{ cm}$

Phương trình dao động  $x(t) = 4\cos(20t + \pi) \text{ cm}$

**Bài 8: Chọn đáp án C**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$  và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s}$

Biên độ dao động  $A = 2,5 + 1,5 = 4 \text{ cm}$

Phương trình dao động  $x(t) = 4\cos(20t + \pi) \text{ cm}$

Lực tác dụng vào vật  $F = -k.x = -80.0,04 \cos(20.t + \pi) = 3,2 \cos(20t)$

**Bài 9: Chọn đáp án B**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,025\text{m} = 2,5\text{cm}$  và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20\text{rad/s}$

Tại vị trí cân bằng lò xo bị nén 2,5cm. Phải đưa vật lên 4cm thì lò xo bị giãn 1,5cm  $\Rightarrow A = 4\text{cm}$

$t = 0 \begin{cases} x = +2,5\text{cm} \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = 0,896\text{ rad/s}$

Phương trình dao động  $x = 4\cos(20t + 0,896)$

**Bài 10: Chọn đáp án C**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,025\text{m} = 2,5\text{cm}$

và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20\text{rad/s}$

Tại vị trí cân bằng lò xo bị nén 2,5cm. Phải đưa vật lên 4cm thì lò xo bị giãn 1,5cm  $\Rightarrow A = 4\text{cm}$

Tại vị trí lò xo không bị biến dạng  $x = -2,5\text{cm}$

Tốc độ  $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 62,45\text{cm/s}$  và  $a = \omega^2 \cdot x = 10\text{m/s}^2$

**Bài 11: Chọn đáp án B**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,025\text{m} = 2,5\text{cm}$  và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20\text{rad/s}$

Biên độ dao động  $A = 2,5 + 1,5 = 4\text{cm}$

Phương trình dao động  $x(t) = 4\cos(20t + \pi)\text{ cm}$

Ta có  $F_t = k(\Delta l_0 + x_0) = 3,2\cos(20.t + \pi) + 2\text{ N}$

**Bài 12: Chọn đáp án C**

Ta có  $A > \Delta l_0$

$\frac{F_{dh(k)max}}{F_{dh(d)max}} = \frac{4}{2} = \frac{k(A + \Delta l_0)}{k(A - \Delta l_0)} \Rightarrow A = 3\Delta l_0$

Ta có  $F_{dh(k)max} = 4 = 50.(3\Delta l_0 + \Delta l_0) \Rightarrow \Delta l_0 = 0,02\text{m}$  mà  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 10\sqrt{5}\text{ rad/s}$

Vận tốc cực đại của vật là:  $v_{max} = \omega.A = 60\sqrt{5}\text{cm/s}$

**Bài 13: Chọn đáp án D**

Ta có  $T = ls \Rightarrow \omega = 2\pi\text{ rad/s}$

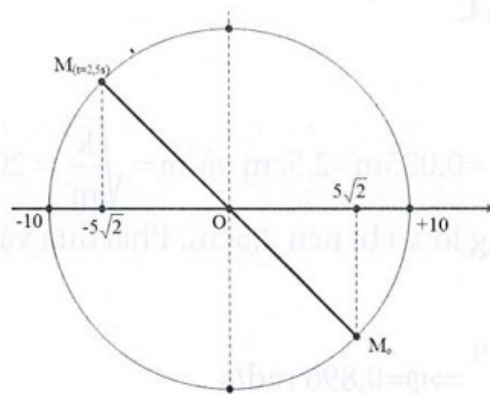
$\Rightarrow \Delta l_0 = g/\omega^2 = 0,25\text{m} = 25\text{cm}$

Biên độ  $A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \Rightarrow A = 10\text{cm}$

$F_{dmin} = k(\Delta l_0 - A) = 6\text{N} \Rightarrow k = 40\text{N/m}$

sau 2,5s  $\Delta\varphi = \omega.\Delta t = 5\pi\text{ (rad/s)}$

$t = 0$  vật ở vị trí  $x = 5\sqrt{2}\text{cm}$





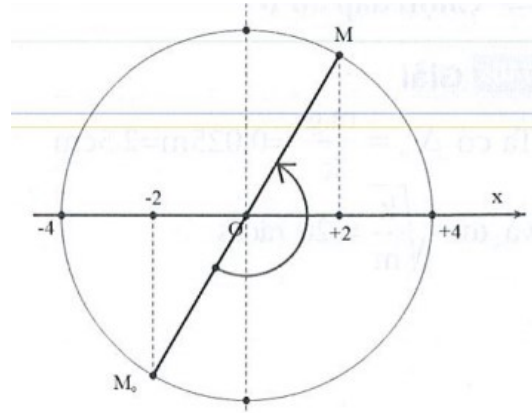
$$F_{dh} = k(0,25 - 0,05\sqrt{2}) = 12,82\text{N}$$

**Bài 14: Chọn đáp án A**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{m \cdot g}{k} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$  và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi\text{rad/s}$

Áp dụng công thức độc lập thời gian  $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 4\text{cm}$

Từ đường tròn lượng giác  $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 5\pi \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0,2\text{s}$



**Bài 15: Chọn đáp án C**

Ta có  $\Delta l_0 = \frac{m \cdot g}{k} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$  và  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi\text{rad/s}$

Từ đường tròn lượng giác

$$\Delta\varphi = \frac{4\pi}{3} = 5\pi t \Rightarrow t = \frac{4}{15}\text{s} = 0,267\text{s}$$

