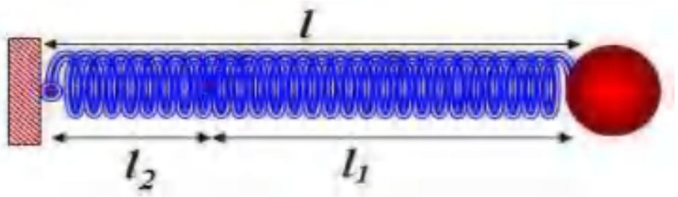


Ví dụ 6: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang. Từ vị trí cân bằng người ta kéo vật ra 8 cm rồi thả nhẹ, khi vật cách vị trí cân bằng 4 cm thì người ta giữ cố định một phần ba chiều dài của lò xo. Tính biên độ dao động mới của vật

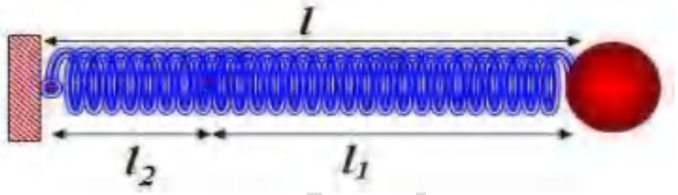
A. $\sqrt{22}$ cm **B.** 4 cm. **C.** 6,25 cm. **D.** $2\sqrt{7}$ cm

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

Phần thế năng bị nhốt: $W_{nhot} = \frac{l_2}{l}\frac{kx^2}{2}$

Cơ năng còn lại: $W' = W - W_{nhot} \Leftrightarrow \frac{k_1 A_1^2}{2} = \frac{kA^2}{2} - \frac{l_2}{l}\frac{kx^2}{2}$

$$A_1 = \sqrt{\frac{k}{k_1}A^2 - \frac{l_2}{l}\frac{k}{k_1}x^2} \begin{cases} \frac{k}{k_1} = \frac{l_1}{l} = \frac{2}{3} \\ \frac{l_2}{l} = \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow A_1 = \sqrt{\frac{2}{3}8^2 - \frac{1}{3}\frac{2}{3}4^2} \approx 6,25(cm).$$



Ví dụ 7: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang gồm lò xo có độ cứng 100 N/m và vật dao động nặng 0,1 kg. Khi t = 0 vật qua vị trí cân bằng với tốc độ 40π (cm/s). Đến thời điểm $t = \frac{1}{30}$s người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Tính biên độ dao động mới của vật

A. $\sqrt{5}$cm. **B.** 4 cm. **C.** 2 cm. **D.** $2\sqrt{2}$ cm.

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

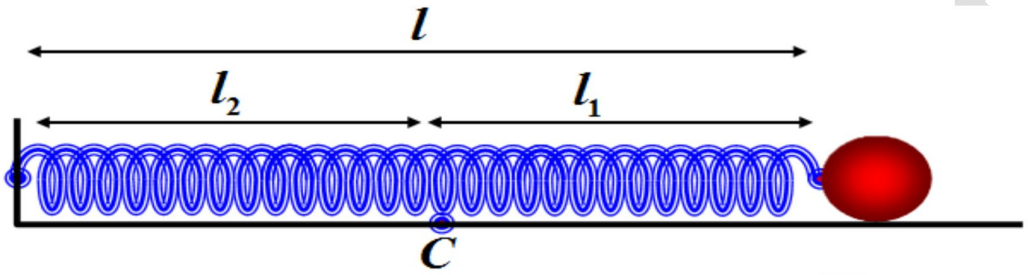
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,2(s); \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi(rad/s) \Rightarrow A = \frac{v_{cb}}{\omega} = 4(cm)$$

$$t = \frac{1}{30}s = \frac{T}{6} \Rightarrow x = \frac{A\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}\,(\text{cm})$$

Phần thế năng bị nhốt: $W_{nhot} = \frac{l_2}{l}\frac{kx^2}{2}$

Cơ năng còn lại: $W' = W - W_{nhot} \Leftrightarrow \frac{k_1 A_1^2}{2} = \frac{kA^2}{2} - \frac{l_2}{l}\frac{kx^2}{2}$

$$A_1 = \sqrt{\frac{k}{k_1}A^2 - \frac{l_2}{l}\frac{k}{k_1}x^2} \begin{cases} \frac{k}{k_1} = \frac{l_1}{l} = \frac{1}{2} \\ \frac{l_2}{l} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow A_1 = \sqrt{\frac{1}{2}4^2 - \frac{1}{2}\frac{1}{2}\left(2\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{5}(cm).$$



Ví dụ 8: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang gồm lò xo có độ cứng 100 N/m và vật dao động nặng 0,1 kg. Khi t = 0 vật qua vị trí cân bằng với tốc độ 40π (cm/s). Đến thời điểm t = 0,15 s người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Tính biên độ dao động mới của vật

A. $\sqrt{5}$ cm. **B.** 4 cm. **C.** 2 cm. **D.** $2\sqrt{2}$ cm.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,2(s); \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi(rad/s) \Rightarrow A = \frac{v_{cb}}{\omega} = 4(cm)$$

$k' = 2k$

$$t = 0,15s = \frac{3T}{4} \Rightarrow x = \pm A \Rightarrow W_t = W$$

Phần thế năng này chia đều cho 2 nửa, phần thế năng bị nhốt là 0,5W

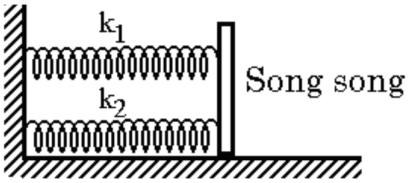
Cơ năng còn lại: $W' = W - 0,5W = 0,5W \Leftrightarrow \frac{k'A'^2}{2} = 0,5\frac{kA^2}{2}$

$$A' = \sqrt{0,5}\sqrt{\frac{k}{k'}}A = 2(cm).$$

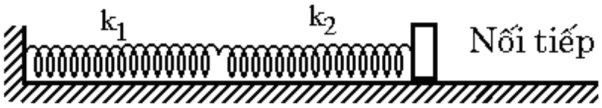
2. Ghép lò xo

Phương pháp giải

$k_s = k_1 + k_2$



$k_{nt} = \dfrac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$



* Ghép nối tiếp $\dfrac{1}{k_{nt}} = \dfrac{1}{k_1} + \dfrac{1}{k_2} + ...$

* Ghép song song $k_s = k_1 + k_2 + ...$

* Nếu một vật có khối lượng m lần lượt liên kết với các lò xo khác nhau thì hệ thức liên hệ:

$$\begin{cases} T_{nt}^2 = T_1^2 + T_2^2 + ... \\ \dfrac{1}{T_s^2} = \dfrac{1}{T_1^2} + \dfrac{1}{T_2^2} + ... \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \dfrac{1}{f_{nt}^2} = \dfrac{1}{f_1^2} + \dfrac{1}{f_2^2} + ... \\ f_s^2 = f_1^2 + f_2^2 + ... \end{cases}$$

Ví dụ 1: Khi treo vật có khối lượng m lần lượt vào các lò xo 1 và 2 thì tần số dao động của các con lắc lò xo tương ứng là 3 Hz và 4 Hz. Nối 2 lò xo với nhau thành một lò xo rồi treo vật nặng m thì tần số dao động là

A. 5,0 Hz. **B.** 2,2 Hz. **C.** 2,3 Hz. **D.** 2,4Hz.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

$$\begin{cases} f_1 = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{k_1}{m}} \\ f_2 = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{k_2}{m}} \\ f_{nt} = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{\dfrac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}}{m}} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} = \frac{1}{f_{nt}^2} \Rightarrow f_{nt} = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}} = 2,4(Hz)$$

Ví dụ 2: Một vật treo vào hệ gồm n lò xo giống nhau ghép nối tiếp thì chu kỳ dao động lần lượt là T. Nếu vật đó treo vào hệ n lò xo đó mắc song song thì chu kì dao động là

A. $T\sqrt{n}$. **B.** $\dfrac{T}{\sqrt{n}}$. **C.** $\dfrac{T}{n}$. **D.** nT.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C