

$$\left\{ \begin{array}{l} T_{nt}^2 = T_1^2 + T_2^2 + \dots + T_n^2 \\ \frac{1}{T_s^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} + \dots + \frac{1}{T_n^2} \end{array} \right. \Leftrightarrow T_{nt}^2 \frac{1}{T_s^2} = n^2 \Rightarrow T_s = \frac{T_{nt}}{n} = \frac{T}{n}$$

Chú ý: Nếu đúng lúc con lắc đi qua vị trí cân bằng, ghép thêm lò xo thì sẽ không làm thay đổi cơ năng của hệ:

$$\frac{k_s A_s^2}{2} = \frac{k_t A_t^2}{2} \Rightarrow A_s = A_t \sqrt{\frac{k_t}{k_s}} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots \\ k_s = k_1 + k_2 + \dots \end{array} \right.$$

**Ví dụ 3:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 8 cm, đúng lúc nó qua vị trí cân bằng thì người ta ghép nối tiếp thêm một lò xo giống hệt lò xo của nó. Tính biên độ dao động mới của vật

- A.  $8\sqrt{2}$  cm.      B. 4 cm.      C.  $4\sqrt{3}$  cm.      D.  $4\sqrt{2}$  cm.

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án A

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Điều kiện tổng công của hệ lò xo sau: } \frac{1}{k_s} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k} \Rightarrow k_s = \frac{k}{2} \\ \text{Cơ năng dao động không thay đổi } \frac{k_s A_s^2}{2} = \frac{k A^2}{2} \Rightarrow A_s = 8\sqrt{2} \text{ (cm)} \end{array} \right.$$

Chú ý: Nếu đúng lúc con lắc đi qua vị trí có li độ  $x$ , một lò xo không còn tham gia dao động thì phần năng lượng bị mất đúng bằng thế năng đàn hồi của lò xo bị mất.

**Ví dụ 4:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ  $A$ . Lò xo của nó gồm  $n$  lò xo ghép song song. Khi vật nặng cách vị trí cân bằng một đoạn  $\frac{A}{n}$  thì một lò xo không còn tham gia dao động. Tính biên độ dao động mới.

A.  $A_s = A \frac{\sqrt{n^2 + n + 1}}{n}$  . B.  $A_s = A \frac{\sqrt{n^2 + n + 1}}{2n}$  . C.  $A_s = A \frac{\sqrt{n^2 - n + 1}}{n}$  . D.  $A_s = A \frac{\sqrt{n^2 - n + 1}}{2n}$  .

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án A

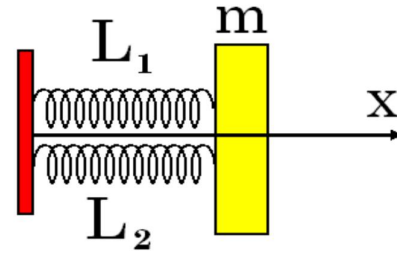
Phần thế năng đàn hồi chứa trong lò xo bị mất:  $W_{mat} = \frac{kx^2}{2} = \frac{kA^2}{2n^2}$ . Đây chính là phần cơ năng bị giảm:

$$W_t - W_s = W_{mat} \Rightarrow \frac{k_t A^2}{2} - \frac{k_s A_s^2}{2} = \frac{kA^2}{2n^2} \text{ mà } \left\{ \begin{array}{l} k_t = nk \\ k_s = (n-1)k \end{array} \right. \text{ nên suy ra: } A_s = A \frac{\sqrt{n^2 + n + 1}}{n}$$

Chú ý: Khi cơ hệ có nhiều lò xo, tại vị trí cân bằng của vật hợp lực tác dụng lên vật bằng 0, từ đó ta biết được trạng thái của các lò xo giãn hay nén.

**Ví dụ 5:** Một hệ gồm 2 lò xo  $L_1, L_2$  có độ cứng  $k_1 = 60$

N/m,  $k_2 = 40$  N/m một đầu gắn cố định, đầu còn lại gắn vào vật m có thể dao động điều hoà theo phương ngang như hình vẽ. Khi ở trạng thái cân bằng lò xo  $L_1$  bị nén 2 cm. Lực đàn hồi của lò xo  $L_2$  tác dụng vào m khi vật có li độ 1 cm là



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

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án A

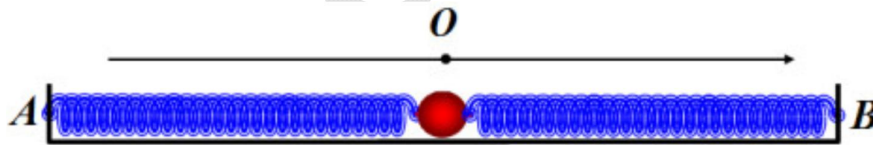
$$\text{Tại VTCB: } k_1 \Delta l_{01} = k_2 \Delta l_{02} \Rightarrow \Delta l_{02} = \frac{k_1}{k_2} \Delta l_{01} = 3 \text{ cm} \begin{cases} \text{Lò xo 1 nén 2 cm} \\ \text{Lò xo 2 giãn 3 cm} \end{cases}$$

$$\text{Khi } x=1 \text{ cm thì } \begin{cases} \text{Lò xo 1 nén 1 cm} \\ \text{Lò xo 2 giãn 4 cm} \end{cases} \Rightarrow F_2 = k_2 (\Delta l_{02} + x) = 40 \cdot 0,04 = 1,6 \text{ (N)} .$$

**Ví dụ 6:** Một lò xo nhẹ có độ cứng 120 N/m được kéo căng theo phương nằm ngang và hai đầu gắn cố định A và B sao cho lò xo giãn 10 cm. Một chất điểm có khối lượng m được gắn vào điểm chính giữa của lò xo. Kích thích để m dao động nhỏ theo trục Ox trùng với trục của lò xo. Gốc O ở vị trí cân bằng chiều dương từ A đến B. Tính độ lớn lực tác dụng vào A khi m có li độ 3 cm.

- A. 19,2 N.                      B. 3,2 N.                      C. 9,6 N.                      D. 2,4N.

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án A



$$\begin{cases} \Delta l_{01} = \Delta l_{02} = 0,05 \text{ (m)} \\ k_1 = k_2 = \frac{k_0 l_0}{l_1} = 2k_0 = 240 \text{ (N/m)} \\ F_1 = k_1 (\Delta l_{01} + x) = 240 \cdot 0,08 = 19,2 \text{ (N)} \end{cases}$$

**Ví dụ 7:** Một lò xo có chiều dài tự nhiên 25 cm, có khối lượng không đáng kể, được dùng để treo vật, khối lượng  $m = 200$  g vào điểm A. Khi cân bằng lò xo dài 33cm,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Dùng hai lò xo như trên để treo vật m vào hai điểm cố định A và B nằm trên đường thẳng đứng, cách nhau 72 cm. VTCB O của vật cách A một đoạn:

A. 30 cm.

B. 35 cm.

C. 40 cm.

D. 50 cm.

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án C

$$k = \frac{mg}{\Delta l_0} = \frac{0,2 \cdot 10}{0,08} = 25(N/m) \begin{cases} \Delta l_1 + \Delta l_2 = 0,22 \\ \Delta l_1 - \Delta l_2 = \frac{mg}{k} = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta l_1 = 0,15m \\ \Delta l_2 = 0,07m \end{cases}$$

$$\Rightarrow OA = 25 + 15 = 40(cm).$$

hoc360.net