

$$\left. \begin{array}{l} l = l_{cb} + x \Rightarrow x = l - l_{cb} \\ l_{\min} = l_{cb} - A \Rightarrow A = l_{cb} - l_{\min} \\ l_{\max} = l_{cb} + A \Rightarrow A = l_{\max} - l_{cb} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} W_t = \frac{kx^2}{2} \\ W_d = W - W_t = \frac{kA^2}{2} - \frac{kx^2}{2} \end{cases}$$

**Ví dụ 11:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng (coi gia tốc trọng trường  $10m/s^2$ ) quả cầu có khối lượng 120 g. Chiều dài tự nhiên của lò xo là 20 cm và độ cứng 40 N/m. Từ vị trí cân bằng, kéo vật thẳng đứng, xuống dưới tới khi lò xo dài 26,5 cm rồi buông nhẹ cho nó dao động điều hòa. Động năng của vật lúc lò xo dài 25 cm là

- A.** 24,5 mJ.      **B.** 22 mJ.      **C.** 12 mJ.      **D.** 16,5 mJ.

**Hướng dẫn: Chọn đáp án D**

**Lời giải**

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,12 \cdot 10}{40} = 0,03(m)$$

$$l_{cb} = l_0 + \Delta l_0 = 0,23(m)$$

$$A = l_{\max} - l_{cb} = 0,265 - 0,23 = 0,035(m)$$

$$x = l - l_{cb} = 0,25 - 0,23 = 0,02(m)$$

$$W_d = W - W_t = \frac{kA^2}{2} - \frac{kx^2}{2} = \frac{40}{2} (0,035^2 - 0,02^2) = 16,5 \cdot 10^{-3} (J)$$

*Chú ý : Trường hợp vật ở trên, lúc này khi vật ở VTCB, lò xo bị nén:  $\Delta l_0$*

*– Nếu  $A \leq \Delta l_0$  thì trong quá trình dao động lò xo luôn luôn bị nén*

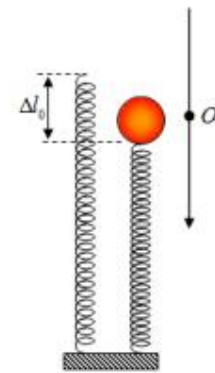
*+ nén nhiều nhất:  $(A + \Delta l_0)$*

*+ nén ít nhất:  $(\Delta l_0 - A)$*

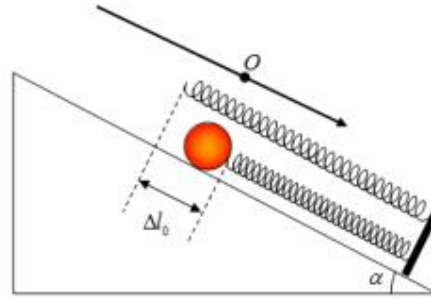
*– Nếu  $A > \Delta l_0$  thì khi ở vị trí*

*+ thấp nhất lò xo nén nhiều nhất:  $A + \Delta l_0$ .*

+ cao nhất lò xo dãn nhiều nhất:  $A - \Delta l_0$ .



$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2}$$



$$\Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k} = \frac{g \sin \alpha}{\omega^2}$$

**Ví dụ 12:** Một lò xo đặt thẳng đứng, đầu dưới cố định, đầu trên gắn vật, sao cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ là 5 cm. Lò xo có độ cứng 80 (N/m), vật nặng có khối lượng 200 (g), lấy gia tốc trọng trường  $10(m/s^2)$ . Độ dãn cực đại của lò xo khi vật dao động là

- A. 3 cm.                      B. 7,5 cm                      C. 2,5 cm                      D. 8 cm

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án C

**Lời giải**

Độ nén lò xo ở vị trí cân bằng:  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,2 \cdot 10}{80} = 0,025(m) = 2,5(cm)$

Độ dãn cực đại của lò xo:  $A - \Delta l_0 = 2,5(cm)$

**Ví dụ 13:** Con lắc lò xo gồm vật khối lượng 1 kg, lò xo độ cứng  $k = 100$  N/m đặt trên mặt phẳng nghiêng góc  $30^\circ$  (đầu dưới lò xo gắn cố định, đầu trên gắn vật). Đưa vật đến vị trí lò xo bị nén 2 cm rồi buông tay không vận tốc đầu thì vật dao động điều hoà. Lấy  $g = 10m/s^2$ . Lực tác dụng do tay tác dụng lên vật ngay trước khi buông tay và động năng cực đại của vật lần lượt là

- A. 5 N và 125 mJ      B. 2 N và 0,02 J.      C. 3 N và 0,45 J.      D. 3 N và 45 mJ.

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án D

**Lời giải**

Độ nén lò xo ở vị trí cân bằng:  $\Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k} = 5cm$

Biên độ:  $A = \Delta l_0 - \Delta l = 5 - 2 = 3\text{cm}$

$F = kA = 100.0,03 = 3\text{N}$

$W_{d\max} = W = \frac{kA^2}{2} = \frac{100.0,03^2}{2} = 0,045\text{(J)}$

**Ví dụ 14:** Một con lắc lò xo đang cân bằng trên mặt phẳng nghiêng một góc  $37^\circ$  so với phương ngang. Tăng góc nghiêng thêm  $16^\circ$  thì khi cân bằng lò xo dài thêm 2 cm. Bỏ qua ma sát và lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tần số góc dao động riêng của con lắc là

- A.** 12,5 rad/s.      **B.** 9,9 rad/s      **C.** 15 rad/s.      **D.** 5 rad/s

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án B

**Lời giải**

Độ biến dạng lò xo ở vị trí cân bằng: 
$$\begin{cases} \Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k} = \frac{g \sin \alpha}{\omega^2} \\ \Delta l'_0 = \frac{mg \sin \alpha'}{k} = \frac{g \sin \alpha'}{\omega^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta l'_0 - \Delta l = \frac{g \sin \alpha'}{\omega^2} - \frac{g \sin \alpha}{\omega^2} \Rightarrow 0,02 = \frac{10(\sin 53^\circ - \sin 37^\circ)}{\omega^2}$$

$\omega = 9,9\text{(rad/s)}$

**Câu 15:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có O là điểm trên cùng, M và N là 2 điểm trên lò xo sao cho khi chưa biến dạng chúng chia lò xo thành 3 phần bằng nhau có chiều dài mỗi phần là  $8\text{cm}$  ( $ON > OM$ ) Khi vật treo đi qua vị trí cân bằng thì đoạn  $ON = 68/3\text{(cm)}$ . Gia tốc trọng trường  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tần số góc của dao động riêng này là

- A.**  $2,5\text{rad/s}$       **B.**  $10\text{rad/s}$       **C.**  $10\sqrt{2}\text{rad/s}$       **D.**  $5\text{rad/s}$

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án B

**Lời giải**

Độ dãn của lò xo ở vị trí cân bằng:  $\Delta l_0 = 34 - 8.3 = 10\text{(cm)} = 0,1\text{(m)}$

Mà  $k\Delta l_0 = mg$