

\* Nếu thời gian tác dụng  $\Delta t = (2n+1)\frac{T}{4}$  thì quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn 1 ( $0 < t < \Delta t$ ): Dao động với biên độ  $A = \Delta l_0 = \frac{F}{k}$  xung quanh VTTCB mới  $O_m$ .

+ Giai đoạn 2 ( $t \geq \Delta t$ ): Đúng lúc vật đến  $O_m$  với vận tốc bằng  $\omega A$  thì ngoại lực thôi tác dụng. Lúc này VTTCB sẽ là  $O_c$  nên vật có li độ A và biên độ mới là:

$$A' = \sqrt{A^2 + \frac{(\omega A)^2}{\omega^2}} = A\sqrt{2}$$

\* Nếu thời gian tác dụng  $\Delta t = nT + \frac{T}{4} + \frac{T}{12}$  thì quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn 1 ( $0 < t < \Delta t$ ): Dao động với biên độ  $A = \Delta l_0 = \frac{F}{k}$  xung quanh VTTCB mới  $O_m$

+ Giai đoạn 2 ( $t \geq \Delta t$ ): Đúng lúc vật có li độ đối với  $O_m$  là  $A/2$  với vận tốc bằng  $\omega A\sqrt{3}/2$  thì ngoại lực thôi tác dụng. Lúc này VTTCB sẽ là  $O_c$  nên vật có li độ A.

+  $A/2$  và biên độ mới là:

$$A' = \sqrt{\left(A + \frac{A}{2}\right)^2 + \frac{\left(\frac{\omega A\sqrt{3}}{2}\right)^2}{\omega^2}} = A\sqrt{3}$$

Quy trình giải nhanh:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \begin{cases} \Delta t \approx 0 \rightarrow A = \frac{F}{k} \\ \Delta t = (2n+1)\frac{T}{2} \rightarrow A' = 2\frac{F}{k} \\ \Delta t = nT \rightarrow A' = 0 \\ \Delta t = (2n+1)\frac{T}{4} \rightarrow A' = \frac{F}{k}\sqrt{2} \\ \Delta t = nT + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} \rightarrow A' = \frac{F}{k}\sqrt{3} \end{cases}$$

Tương tự, cho các trường hợp:  $\Delta t = nT + \frac{T}{4} + \frac{T}{8}; \Delta t = nT + \frac{T}{4} + \frac{T}{6}, \dots$

**Ví dụ 1:** Một con lắc lò xo đặt nằm ngang một đầu cố định, đầu kia gắn vật nhỏ. Lò xo có độ cứng 200 N/m, vật có khối lượng  $\frac{2}{\pi^2}$  kg. Vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì tác dụng vào vật một lực có độ lớn 4 N không đổi trong 0,5 s. Bỏ qua mọi ma sát. Sau khi ngừng tác dụng, vật dao động với biên độ là

- A. 2 cm                      B. 2,5 cm                      C. 4 cm                      D. 3 cm

**Hướng dẫn: Chọn đáp án A**

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,2(s) \Rightarrow t = 0,5(s) = 5\frac{T}{2}$$

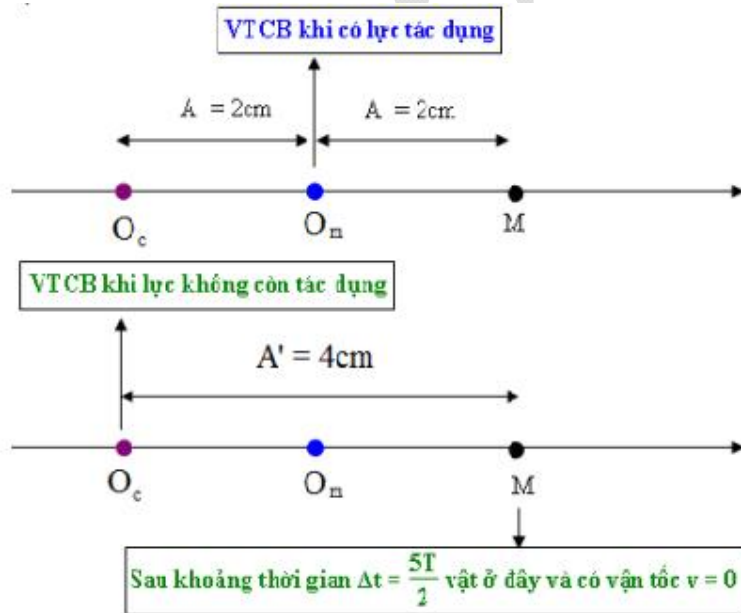
\*Quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn 1 ( $0 < t < 0,5s$ ): Vật dao động với biên độ  $A = \frac{F}{k} = 2(cm)$  xung quanh

VTCB mới  $O_m$

+ Giai đoạn 2 ( $t \geq 0,5s$ ): Đúng lúc vật đến M (vật có vận tốc bằng 0) thì ngoại lực thôi

tác dụng. Lúc này VTCB sẽ là  $O_c$  nên biên độ dao động  $A' = 2\frac{F}{k} = 4(cm)$



Chú ý: Lực tĩnh điện  $\vec{F} = q\vec{E} \begin{cases} q > 0 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E} \\ q < 0 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E} \end{cases}$

**Ví dụ 2:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện  $q = 20\mu C$  và lò xo có độ cứng  $k = 10 N/m$ . Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều  $E = 2,5.10^4 V/m$  trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ A dọc theo trục của lò xo. Giá trị A là

- A. 1,5 cm.                      B. 1,6 cm                      C. 1,8 cm                      D. 5,0 cm

**Hướng dẫn: Chọn đáp án D**

Vì tác dụng tức thời nên hệ dao động xung quanh vị trí cân bằng cũ với biên độ

$$A = \frac{F}{k} = \frac{qE}{k} = \frac{20.10^{-6}.2,5.10^4}{10} = 0,05(m)$$

**Ví dụ 3:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng có khối lượng m tích điện q và lò xo có độ cứng  $k = 10 N/m$ . Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện trong thời gian  $\Delta t = 7\pi\sqrt{m/k}$  một điện trường đều  $E = 2,5.10^4 V/m$  trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ 8 cm dọc theo trục của lò xo. Giá trị q là

- A.  $16\mu C$                       B.  $25\mu C$                       C.  $32\mu C$                       D.  $20\mu C$

**Hướng dẫn: Chọn đáp án A**

$$\Delta t = 7\frac{T}{2} \rightarrow A' = 2\frac{F}{k} = 2\frac{qE}{k} \Rightarrow q = \frac{kA'}{2E} = \frac{10.8.10^{-2}}{2.2,5.10^4} = 16.10^{-6} (C)$$

**Ví dụ 4:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng m tích điện  $q = 8\mu C$  và lò xo có độ cứng  $k = 10 N/m$ . Khi vật đang ở vị trí cân bằng, thì xuất hiện trong thời gian  $\Delta t = 3,5\pi\sqrt{m/k}$  một điện trường đều  $E = 2,5.10^4 V/m$  có hướng thẳng đứng lên trên. Biết  $qE = mg$ . Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ A dọc theo trục của lò xo. Giá trị A là

- A. 4cm                      B.  $2\sqrt{2}cm$                       C.  $1,8\sqrt{2}cm$                       D. 2cm

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

$$\Delta t = 7\frac{T}{4} \rightarrow A' = \frac{F}{k}\sqrt{2} = \frac{qE}{k}\sqrt{2} = 2\sqrt{2}(cm)$$

**Ví dụ 5:** (ĐH – 2013): Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g và lò xo có độ cứng 40 N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại  $t = 0$ , tác dụng lực  $F = 2$  N lên vật nhỏ (hình vẽ) cho con lắc dao động điều hòa đến thời điểm  $t = \frac{\pi}{3}$  s thì ngừng tác dụng lực  $F$ . Dao động điều hòa của con lắc sau khi không còn lực  $F$  tác dụng có giá trị biên độ gần giá trị nào nhất sau đây:



- A. 9 cm                      B. 7 cm.                      C. 5 cm.                      D. 11 cm

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án A

**Lời giải**

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{10} (s) \Rightarrow t = \frac{\pi}{3} = 3T + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} \\ x = \frac{A}{2} \Rightarrow \begin{cases} x' = x + A = \frac{3A}{2} \\ v = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow A' = \sqrt{x'^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = A\sqrt{3} = \frac{F}{k}\sqrt{3} \approx 0,0866 (m) \end{array} \right.$$

