

CHỦ ĐỀ 3. CON LẮC ĐƠN

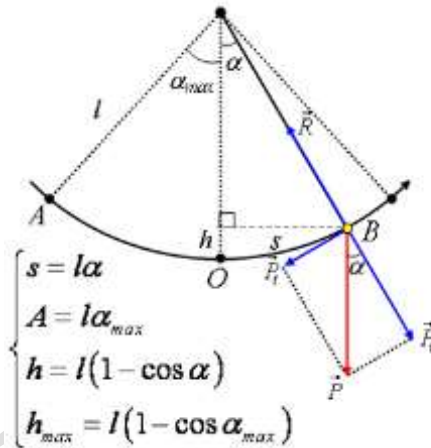
BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VẬN TỐC CỦA VẬT, LỰC CĂNG SỢI DÂY, GIA TỐC

Phương pháp giải

+ Từ công thức tính cơ năng:

$$W = mgl(1 - \cos \alpha) + \frac{mv^2}{2} = mgl(1 - \cos \alpha_{\max}) = \frac{mv_{\max}^2}{2}$$

$$\begin{cases} v^2 = 2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max}) \Rightarrow v = \pm \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max})} \\ v_{\max}^2 = 2gl(1 - \cos \alpha_{\max}) \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_{\max})} \end{cases}$$



$$\begin{cases} s = l\alpha \\ A = l\alpha_{\max} \\ h = l(1 - \cos \alpha) \\ h_{\max} = l(1 - \cos \alpha_{\max}) \end{cases}$$

Nếu α_{\max} nhỏ thì $\begin{cases} (\cos \alpha - \cos \alpha_{\max}) \approx \frac{1}{2}(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2) \\ (1 - \cos \alpha_{\max}) \approx \frac{1}{2}\alpha_{\max}^2 \end{cases}$ nên $\begin{cases} v^2 = gl(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2) \\ v_{\max}^2 = gl\alpha_{\max}^2 = \omega A \end{cases}$

+ Lực đóng vai trò lực hướng tâm:

$$R - mg \cos \alpha = F_{ht} = \frac{mv^2}{l} = \frac{m}{l} 2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max})$$

$$\Rightarrow R = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_{\max})$$

Ví dụ 1: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 100 cm, vật có khối lượng 50 g dao động ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ với biên độ góc 30° . Khi li độ góc là 8° thì tốc độ của vật và lực căng sợi dây là

A. 1,65 m/s và 0,71 N.

B. 1,56 m/s và 0,61 N.

C. 1,56 m/s và 0,71 N.

D. 1,65 m/s và 0,61 N.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B

$$\begin{cases} |v| = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max})} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot (\cos 8^\circ - \cos 30^\circ)} = 1,56 (m/s) \\ R = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_{\max}) = 0,05 \cdot 9,81 \cdot (3 \cos 8^\circ - 2 \cos 30^\circ) = 0,61 (N) \end{cases}$$

Ví dụ 2: Con lắc đơn chiều dài 1 m dao động nhỏ với chu kì 1,5 s và biên độ góc là 0,05 rad. Độ lớn vận tốc khi vật có li độ góc 0,04 rad là

- A. 9π cm/s. B. 3π cm/s. C. 4π cm/s. D. $\frac{4\pi}{3}$ cm/s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

$$\begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \\ v^2 = gl(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2) = \frac{4\pi^2 l^2}{T^2}(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2) \Rightarrow |v| = 0,04\pi (m/s) \end{cases}$$

Ví dụ 3: Một con lắc đơn gồm một quả cầu nhỏ, khối lượng 0,05 kg treo vào đầu một sợi dây dài 1 m, ở nơi có gia tốc trọng trường $9,81 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua ma sát. Con lắc dao động theo phương thẳng đứng với góc lệch cực đại so với phương thẳng đứng là 30° . Tốc độ của vật và lực căng dây khi qua vị trí cân bằng là

- A. 1,62 m/s và 0,62 N. B. 2,63 m/s và 0,62 N.
C. 4,12 m/s và 1,34 N. D. 0,412 m/s và 13,4 N.

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

$$\begin{cases} v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_{\max})} = 1,62 (m/s) \\ R_{\max} = mg(3 - 2 \cos \alpha_{\max}) = 0,05 \cdot 9,81 \cdot (3 - 2 \cos 30^\circ) = 0,62 (N) \end{cases}$$

Chú ý: Tại vị trí biên ($\alpha = \pm \alpha_{\max}$) lực căng sợi dây có độ lớn cực tiểu ($R_{\min} = mg \cos \alpha_{\max}$).

Tại vị trí cân bằng ($\alpha = 0$) lực căng sợi dây có độ lớn cực đại ($R_{\max} = mg(3 - 2 \cos \alpha_{\max})$)

Ví dụ 4: Một con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng 400 (g), tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Kích thích cho con lắc dao động trong mặt phẳng thẳng đứng. Biết sức căng dây khi con lắc ở vị trí biên là 0,99 N. Xác định lực căng dây treo khi vật qua vị trí cân bằng là

- A. 10,02 N. B. 9,78 N. C. 11,2 N. D. 8,888 N.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B

$$\begin{cases} R_{\min} = mg(3 \cos \alpha_{\max} - 2 \cos \alpha_{\max}) = 0,99 \Rightarrow \cos \alpha_{\max} = \frac{0,99}{0,4 \cdot 9,8} \\ R_{\max} = mg(3 \cos 0^\circ - 2 \cos \alpha_{\max}) = 0,4 \cdot 9,8 \cdot \left(3 - 2 \cdot \frac{0,99}{0,4 \cdot 9,8}\right) = 9,78 (N) \end{cases}$$

Chú ý: Nếu sợi dây chỉ chịu được lực kéo tối đa F_0 thì điều kiện để sợi dây không đứt là $R_{\max} \leq F_0$.

Ví dụ 5: Treo một vật trọng lượng 10 N vào một đầu sợi dây nhẹ, không co giãn rồi kéo vật khỏi phương thẳng đứng một góc α_{\max} và thả nhẹ cho vật dao động. Biết dây treo chỉ chịu được kéo tối đa 20 N. Để dây không bị đứt thì α_{\max} không thể vượt quá

- A. 15° B. 30° C. 45° D. 60°

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

$$R_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_{\max}) \leq F_0 \Leftrightarrow 10 \cdot (3 - 2\cos\alpha_{\max}) \leq 20(N) \Rightarrow \alpha_{\max} \leq 60^\circ$$

Ví dụ 6: Một con lắc đơn có chiều dài 1 m được thả không vận tốc đầu từ vị trí có li độ góc 60° . Để tốc độ của vật bằng một nửa vận tốc cực đại thì li độ góc của con lắc là

- A. $51,3^\circ$ B. $26,3 \text{ rad}$. C. $0,9^\circ$ D. $40,7^\circ$

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

$$0,5 = \frac{|v|}{v_m} = \frac{\sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_{\max})}}{\sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_{\max})}} = \sqrt{\frac{\cos\alpha - \cos 60^\circ}{1 - \cos 60^\circ}}$$

$$\cos\alpha = 0,625 \Rightarrow \alpha = 51,3^\circ$$

Chú ý:

1) Nếu con lắc đơn đứng yên ở vị trí cân bằng thì lực căng sợi dây cùng độ lớn và ngược hướng với trọng lực. Nghĩa là chúng cân bằng nhau.

2) Nếu con lắc dao động đi qua vị trí cân bằng thì tại thời điểm này lực căng ngược hướng với trọng lực nhưng có độ lớn lớn hơn trọng lực:

$$R_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_{\max}) > mg$$

Hai lực này không cân bằng và hợp lực của chúng hướng theo \vec{R}_{\max}

$$\vec{F}_{hl} = \vec{R}_{\max} + m\vec{g} \Rightarrow \begin{cases} \text{Höông theo } \vec{R}_{\max} \\ F_{hl} = R_{\max} - mg = mg(2 - 2\cos\alpha_{\max}) \end{cases}$$

3) Ở các vị trí không phải là vị trí cân bằng thì trọng lực và lực căng sợi dây không ngược hướng nhau nên không cân bằng nhau. Tức là nếu con lắc đơn đang dao động thì không có vị trí nào lực căng sợi dây cân bằng với trọng lực $\vec{F}_{hl} = \vec{R} + m\vec{g} \neq \vec{0}$

Tuy nhiên, sẽ tồn tại hai vị trí để $R = mg$ hay

$$mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max}) = mg \Leftrightarrow \cos\alpha = \frac{1 + 2\cos\alpha_{\max}}{3}$$

Ví dụ 7: (ĐH-2008) Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản)?

- A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.
- B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.
- C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.
- D. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

Khi con lắc đơn đang dao động thì không có vị trí nào lực căng sợi dây cân bằng với trọng lực

$$\vec{F}_{hl} = \vec{R} + m\vec{g} = \vec{0}$$

Ví dụ 8: Xét một con lắc đơn dao động tại một nơi nhất định (bỏ qua lực cản). Khi lực căng của sợi dây có giá trị bằng độ lớn trọng lực tác dụng lên con lắc thì lúc đó

- A. lực căng sợi dây cân bằng với trọng lực.
- B. vận tốc của vật dao động cực tiểu.
- C. lực căng sợi dây không phải hướng thẳng đứng.
- D. động năng của vật dao động bằng nửa giá trị cực đại.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

Khi lực căng của sợi dây có giá trị bằng độ lớn trọng lực tác dụng lên con lắc thì

$$mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max}) = mg \Leftrightarrow \cos\alpha = \frac{1 + 2\cos\alpha_{\max}}{3} \neq 1 \Leftrightarrow \alpha \neq 0$$

Ví dụ 9: Một con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình: $s = 2\sqrt{2}\cos(7t)$ (cm) (t đo bằng giây), tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Tỉ số giữa lực căng dây và trọng lực tác dụng lên quả cầu ở vị trí cao nhất là

- A. 1,05.
- B. 0,999997.
- C. 0,990017.
- D. 1,02.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

$$\alpha_{\max} = \frac{A}{l} = \frac{A\omega^2}{g} = \frac{0,02\sqrt{2}.49}{9,8}$$

$$R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max}) \xrightarrow{VT\ cao\ nhất\ \alpha = \alpha_{\max}} \frac{R}{mg} = \cos\alpha_{\max} = 0,990017$$

Ví dụ 10: (ĐH-2011) Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g . Biết lực căng dây lớn nhất bằng 1,02 lần lực căng dây nhỏ nhất. Giá trị của α_0 là

- A. $6,6^\circ$
- B. $3,3^\circ$
- C. $5,6^\circ$
- D. $9,6^\circ$

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

$$R = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_{\max}) \Leftrightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{mg(3 \cos 0 - 2 \cos \alpha_{\max})}{mg(3 \cos \alpha_{\max} - 2 \cos \alpha_{\max})}$$

$$\Leftrightarrow \frac{3 - 2 \cos \alpha_{\max}}{\cos \alpha_{\max}} = 1,02 \Rightarrow \alpha_{\max} = 6,6^\circ$$

Ví dụ 11: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 43,2 cm, vật có khối lượng m dao động ở nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s². Biết độ lớn lực căng sợi dây cực đại R_{max} gấp 4 lần độ lớn lực căng sợi dây cực tiểu R_{min}. Khi lực căng sợi dây bằng 2 lần R_{min} thì tốc độ của vật là

- A. 1 m/s. B. 1,2 m/s. C. 1,6 m/s. D. 2 m/s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B

$$4 = \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{mg(3 \cos 0 - 2 \cos \alpha_{\max})}{mg(3 \cos \alpha_{\max} - 2 \cos \alpha_{\max})} \Leftrightarrow \cos \alpha_{\max} = \frac{1}{2}$$

$$2 = \frac{R}{R_{\min}} = \frac{mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_{\max})}{mg(3 \cos \alpha_{\max} - 2 \cos \alpha_{\max})} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3}$$

$$|v| = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max})} = 12(m/s)$$

Ví dụ 12: Con lắc đơn dao động không ma sát, vật dao động nặng 100 g. Cho gia tốc trọng trường bằng 10 m/s². Khi vật dao động qua vị trí cân bằng thì lực tổng hợp tác dụng lên vật có độ lớn 1,4 N. Tính li độ góc cực đại của con lắc?

- A. 0,64 rad. B. 36,86 rad. C. 1,27 rad. D. 72,54 rad.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

$$R = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_{\max}) \Leftrightarrow R_{cb} = mg(3 - 2 \cos \alpha_{\max})$$

$$\Rightarrow F_{hl} = R_{cb} - mg = 2mg(1 - \cos \alpha_{\max})$$

$$\Leftrightarrow 2,0,1.10(1 - \cos \alpha_{\max}) = 1,4(N) \Rightarrow \alpha_{\max} = 1,27(rad)$$

Ví dụ 13: Một con lắc đơn có dây treo dài 0,4 m và khối lượng vật nặng là 200 g. Lấy g = 10 m/s²; bỏ qua ma sát. Kéo con lắc để dây treo lệch góc 60⁰ so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lúc lực căng của dây treo bằng 4 N thì tốc độ của vật là:

- A. $\sqrt{2}$ m/s. B. $2\sqrt{2}$ m/s. C. 5m/s. D. 2 m/s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

$$R = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_{\max}) \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{R}{3mg} + \frac{2}{3} \cos \alpha_{\max}$$

$$|v| = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max})} = \sqrt{2gl\left(\frac{R}{3mg} + \frac{2}{3} \cos \alpha_{\max} - \cos \alpha_{\max}\right)} = 2(m/s)$$

Ví dụ 14: Con lắc đơn dao động không ma sát, sợi dây dài 30 cm, vật dao động nặng 100 g. Cho gia tốc trọng trường bằng 10 m/s^2 . Khi vật dao động qua vị trí cân bằng thì lực tổng hợp tác dụng lên vật có độ lớn 1 N. Tính tốc độ của vật dao động khi lực căng dây có độ lớn gấp đôi độ lớn cực tiểu của nó?

- A. 0,5 m/s. B. 1 m/s. C. 1,4 m/s. D. 2 m/s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B

$$\begin{cases} v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max})} \\ R = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_{\max}) \end{cases}$$

$$R_{cb} = mg(3 - 2\cos \alpha_0) \Rightarrow R_{cb} - mg = 2mg(1 - \cos \alpha_{\max}) = 1(N)$$

$$\Leftrightarrow \cos \alpha_{\max} = 0,5$$

$$R_{\min} = mg(3\cos \alpha_{\max} - 2\cos \alpha_{\max}) = mg \cos \alpha_{\max}$$

$$R = 2R_{\min} \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{4}{3} \cos \alpha_{\max} = \frac{2}{3} \Leftrightarrow v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,3 \cdot \left(\frac{2}{3} - 0,5\right)} = 1(m/s)$$

Ví dụ 15: Một con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng 100 g, dao động điều hoà với chu kì 2 s. Khi vật đi qua vị trí cân bằng lực căng của sợi dây là 1,0025 N. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi^2 = 10$. Cơ năng dao động của vật là

- A. $25 \cdot 10^{-3} J$ B. $25 \cdot 10^{-4} J$ C. $125 \cdot 10^{-5} J$ D. $125 \cdot 10^{-4} J$

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

$$R = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_{\max})$$

$$\Leftrightarrow 1,0025 = 0,1 \cdot 10 \cdot (3\cos 0^\circ - 2\cos \alpha_{\max}) \Leftrightarrow \alpha_{\max} = 0,05(rad)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(s) \Rightarrow l = 1(m)$$

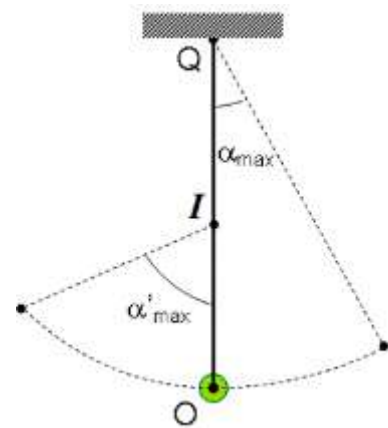
$$\Rightarrow W = \frac{mgl}{2} \alpha_{\max}^2 = 125 \cdot 10^{-5} (J)$$

Chú ý: Nếu khi qua vị trí cân bằng sợi dây vướng đỉnh thì độ lớn lực căng sợi dây trước và sau khi vướng lần lượt là

$$\begin{cases} R = mg(3 - 2\cos \alpha_{\max}) \\ R' = mg(3 - 2\cos \alpha'_{\max}) \end{cases}$$

Để tìm biên độ góc sau khi vướng đỉnh ta áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:

$$W = mgl(1 - \cos \alpha_{\max}) = mgl'(1 - \cos \alpha'_{\max})$$



$$\Rightarrow \cos \alpha'_{\max} = 1 - \frac{1}{l'}(1 - \cos \alpha_{\max})$$

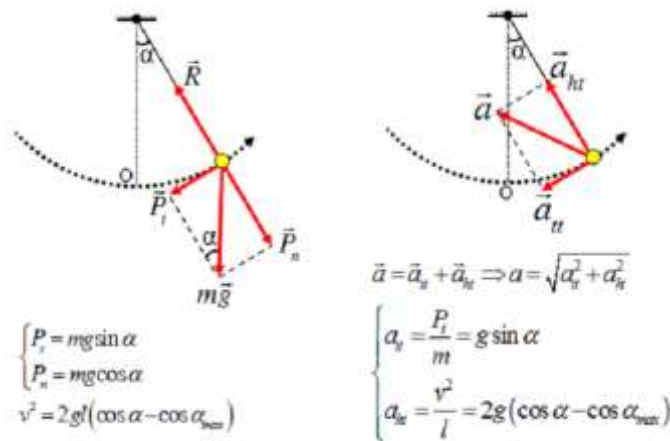
Ví dụ 16: Một con lắc đơn sợi dây dài 1 m, vật nặng có khối lượng 0,2 kg, được treo vào điểm Q và O là vị trí cân bằng của con lắc. Kéo vật đến vị trí dây treo lệch so với vị trí cân bằng góc 60° rồi thả không vận tốc ban đầu, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Gắn một chiếc đinh vào điểm I trên đoạn QO ($IO = 2IQ$), sao cho khi qua vị trí cân bằng dây bị vướng đinh. Lực căng của dây treo ngay trước và sau khi vướng đinh là

- A.** 4 N và 4 N. **B.** 6 N và 8 N. **C.** 4 N và 6 N. **D.** 4 N và 5 N.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

$$\cos \alpha'_{\max} = 1 - \frac{1}{l'}(1 - \cos \alpha_{\max}) = 1 - \frac{3}{2}(1 - \cos 60^\circ) = 0,25$$

$$\begin{cases} R = mg(3 - 2\cos \alpha_{\max}) = 0,2 \cdot 10 \cdot (3 - 2\cos 60^\circ) = 4 \text{ (N)} \\ R' = mg(3 - 2\cos \alpha'_{\max}) = 0,2 \cdot 10 \cdot (3 - 2 \cdot 0,25) = 5 \text{ (N)} \end{cases}$$



Chú ý: Dao động của con lắc lò xo là chuyển động tịnh tiến nên nó chỉ có gia tốc tiếp tuyến. Dao động của con lắc đơn vừa có gia tốc tiếp tuyến vừa có gia tốc pháp tuyến (gia tốc hướng tâm) nên gia tốc toàn phần là tổng hợp của hai gia tốc nói trên:

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_{ht} \Leftrightarrow a = \sqrt{a_t^2 + a_{ht}^2}$$

$$\begin{cases} a_t = \frac{P_t}{m} = g \sin \alpha \\ a_{ht} = \frac{v^2}{l} = 2g(\cos \alpha - \cos \alpha_{\max}) \end{cases}$$

$$\text{Nếu } \alpha_{\max} \text{ nhỏ thì } \begin{cases} (\cos \alpha - \cos \alpha_{\max}) = \frac{1}{2}(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2) \\ \sin \alpha = \alpha \end{cases} \text{ nên } \begin{cases} a_t = g\alpha \\ a_{ht} = g(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2) \end{cases}$$

Ví dụ 17: (ĐH-2012) Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động với biên độ góc 60° . Trong quá trình dao động, cơ năng của con lắc được bảo toàn. Tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc 30° , gia tốc của vật nặng của con lắc có độ lớn là

- A. 1232 cm/s^2 . B. 500 cm/s^2 . C. 732 cm/s^2 . D. 887 cm/s^2 .

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_{ht} : \begin{cases} \vec{a}_t = \frac{P_t}{m} = g \sin \alpha = 5 \\ \vec{a}_{ht} = \frac{v^2}{l} = 2g (\cos \alpha - \cos \alpha_{\max}) = 10(\sqrt{3} - 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{a_t^2 + a_{ht}^2} = 8,87 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Ví dụ 18: Con lắc đơn gồm vật có khối lượng 200 g và dây dài 100 cm đang dao động điều hòa. Biết gia tốc của vật nặng ở vị trí biên có độ lớn gấp 10 lần độ lớn gia tốc của nó khi qua vị trí cân bằng. Biên độ cong là

- A. 10 cm. B. 5 cm. C. $10\sqrt{2} \text{ cm}$. D. $5\sqrt{2} \text{ cm}$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_{ht} : \begin{cases} a_t = ga \\ a_{ht} = \frac{v^2}{l} \end{cases}$$

Tại vị trí biên: $v = 0 \Rightarrow a_{ht} = 0 \Rightarrow a_{tp} = a_t = ga_{\max}$

Tại vị trí cân bằng: $a = 0 \Rightarrow a_t = 0 \Rightarrow a_{tp} = a_{ht} = ga_{\max}^2$

$$\Rightarrow 10 = \frac{(a_{tp})_{vtb}}{(a_{tp})_{vtcb}} = \frac{ga_{\max}}{ga_{\max}^2} \Rightarrow a_{\max} = 0,1 \Rightarrow A = l.a_{\max} = 10 \text{ (cm)}$$

Ví dụ 19: Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tại vị trí dây treo hợp phương thẳng đứng góc $0,014 \text{ rad}$ thì gia tốc góc có độ lớn là

- A. $0,1 \text{ rad/s}^2$ B. $0,0989 \text{ rad/s}^2$ C. $0,14 \text{ rad/s}^2$ D. $0,17 \text{ rad/s}^2$

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

$$|g| = \left| \frac{a_t}{r} \right| = \frac{g}{l} a = \frac{10}{1} \cdot 0,01 = 0,1 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$