

***Bài tập chủ đề : NĂNG LƯỢNG CON LẮC Lò xo**

CẦN NHỚ:

1. Năng lượng con lắc lò xo: $W = W_d + W_t$

Trong đó:

W (J) : là cơ năng của con lắc lò xo .
 mv^2

W_d (J) : Động năng của con lắc $W_d = \frac{1}{2}$

W_t (J) : năng của con lắc $W_t = \frac{1}{2} K.x^2$

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = W_{d\max} = W_{t\max} = \text{hằng số}$$

$\Rightarrow$ Cơ năng luôn bảo toàn.

2. Nhận xét:

+ Cơ năng của con lắc lò xo luôn tỉ lệ với bình phương biên độ.

+ Khi tính động năng tại vị trí có li độ x thì: $W_d = W - W_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2)$

+ Dao động điều hoà có tần số góc là ω , tần số f , chu kỳ T thì W_d và W_t biến thiên với tần số góc 2ω , tần số $2f$, chu kỳ $T/2$.

+ Trong một chu kỳ có 4 lần $W_d = W_t$, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp để $W_d = W_t$ là $T/4$.

+ Thời gian từ lúc $W_d = W_{d\max}$ ($W_t = W_{t\max}$) đến lúc $W_d = W_{d\max}/2$ ($W_t = W_{t\max}/2$) là $T/8$.

Câu 1: Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không thay đổi theo thời gian

A. Vận tốc, lực, năng lượng toàn phần

B. Biên độ, tần số, gia tốc

C. Biên độ, tần số, năng lượng toàn phần

D. Gia tốc, chu kỳ, lực

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ có khối lượng m , đang dao động điều hòa.

Gọi v là vận tốc của vật. Đại lượng $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ được gọi là

A. lực ma sát.

B. động năng của con lắc.

C. thế năng của con lắc.

D. lực kéo về.

Câu 3: Trong dao động điều hoà, đại lượng không phụ thuộc vào điều kiện kích thích ban đầu là:

A. Biên độ.

B. Pha ban đầu.

C. Chu kì.

D. Năng

lượng.

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm lò xo và vật nhỏ có khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Khi vật có tốc độ v thì động năng của con lắc được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $W_d = \frac{1}{2}mv$.

B. $W_d = \frac{1}{2}mv^2$.

C. $W_d = \frac{1}{4}mv$.

D. $W_d = \frac{1}{4}mv^2$.

Câu 5: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T , động năng của vật biến đổi theo thời gian

A. Tuần hoàn với chu kỳ T .

B. Tuần hoàn với chu kỳ $2T$.

C. Với một hàm sin hoặc cosin

D. Tuần hoàn với chu kỳ $T/2$.

Câu 6: Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là sai?

A. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

B. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi tốc độ của vật đạt giá trị cực đại.

D. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

Câu 7: Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là **không đúng**?

A. Động năng và thế năng biến đổi tuần hoàn cùng chu kỳ.

B. Tổng động năng và thế năng không phụ thuộc vào thời gian.

C. Động năng biến đổi tuần hoàn cùng chu kỳ với vận tốc.

D. Thế năng biến đổi tuần hoàn với tần số gấp 2 lần tần số của li độ.

Câu 8: Vật dao động điều hoà với phương trình $x = 5\cos(8\pi t + \pi/6)$ cm. Tính chu kỳ của động năng?

A. 0,25s

B. 0,125s

C. 0,5s

D. 0,2s

Câu 9: Vật dao động điều hoà với phương trình $x = 5\cos(8\pi t + \pi/6)$ cm. Tính tần số của thế năng?

A. 4Hz

B. 2Hz

C. 8Hz

D. không đáp

án

Câu 10: Thời gian liên tiếp để động năng và thế năng bằng nhau liên tiếp là 0,3 s. Tìm chu kỳ động năng?

A. 1,2s

B. 0,5s

C. 0,15s

D. 0,6s

Câu 11: Một con lắc treo thẳng đứng, $k = 100\text{N/m}$. Ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4cm, truyền cho vật một năng lượng 0,125J. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kỳ và biên độ dao động của vật là:

A. $T = 0,4\text{s}$; $A = 5\text{cm}$

B. $T = 0,3\text{s}$; $A = 5\text{cm}$

C. $T = 0,4\text{s}$; $A = 4\text{cm}$

D. $T = 0,4\text{ms}$;

Câu 12: Một con lắc lò xo dao động với biên độ $A = 4\text{cm}$, chu kỳ $T = 0,5\text{s}$. Vật nặng của con lắc có khối lượng 0,4kg. Cơ năng của con lắc và độ lớn cực đại của vận tốc là:

A. $W = 0,06\text{J}$, $V_{\max} = 0,5\text{m/s}$

B. $W = 0,05\text{J}$, $V_{\max} = 0,5\text{m/s}$

C. $W = 0,04\text{J}$, $V_{\max} = 0,5\text{m/s}$

D. $W = 0,05\text{J}$, $V_{\max} = 0,3\text{m/s}$

Câu 13: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm một vật nặng khối lượng 1kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100N/m, dao động điều hoà. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 32cm. Cơ năng của vật là

A. 1,5J

B. 0,36J

C. 3J

D. 0,18J

Câu 14: Con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ $A = 4\text{cm}$. Li độ của vật tại vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng là: A. 2cm B. -2cm C. $\pm 2\text{cm}$ D. $\pm 3\text{cm}$

Câu 15: Một con lắc lò xo dao động điều hoà với tần số góc $\omega = 30\text{ rad/s}$ và biên độ 6cm. Vận tốc của vật khi đi qua vị trí có thế năng bằng động năng có độ lớn:

A. 0,18m/s

B. $0,9\sqrt{2}\text{ m/s}$

C. 1,8m/s

D. 3m/s

Câu 16: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T. Hãy xác định thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có động năng cực đại đến vị trí có động năng bằng thế năng?

A. $\frac{T}{4}$

B. $\frac{T}{8}$

C. $\frac{T}{6}$

D. $\frac{T}{3}$

Câu 17: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6 m/s. Biên độ dao động của con lắc là

A. 6 cm

B. $6\sqrt{2}$ cm

C. 12 cm

D. $12\sqrt{2}$ cm

Câu 18: Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là: A. $\frac{1}{2}$. B. 3. C. 2. D. $\frac{1}{3}$

Câu 19: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm thì động năng của vật là 0,48 J. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 6 cm thì động năng của vật là 0,32 J. Biên độ dao động của vật bằng

A. 8 cm.

B. 14 cm.

C. 10 cm.

D. 12 cm.

Câu 20: Một vật nhỏ khối lượng 200 g dao động điều hòa với tần số 0,5 Hz. Khi lực kéo về tác dụng lên vật là 0,1 N thì động năng của vật có giá trị 1 mJ. Lấy $\pi^2 = 10$. Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng là

A. 18,7 cm/s.

B. 37,4 cm/s.

C. 1,89 cm/s.

D. 9,35 cm/s.

Câu 21: Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần $W_d = W_t$ khi một vật dao động điều hoà là 0,05s. Tần số dao động của vật là:

A. 2,5Hz

B. 3,75Hz

C. 5Hz

D. 5,5Hz

Câu 22: Con lắc lò xo đặt nằm ngang, gồm vật nặng có khối lượng 500 g và một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 22 cm đến 30 cm. Cơ năng của con lắc là:

A. 0,16 J.

B. 0,08 J.

C. 80 J.

D. 0,4 J.

Câu 23: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A. Xác vị trí của con lắc để động năng bằng 3 lần thế năng?

A. $\pm A 0,5\sqrt{2}$

B. $\pm \frac{A}{2}$

C. $\pm A$

D. $\pm A\sqrt{2}$

Câu 24: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kì 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng 1/3 lần thế năng là

A. 26,12 cm/s.

B. 21,96 cm/s.

C. 7,32 cm/s.

D. 14,64 cm/s.

Bài 3: CON LẮC ĐƠN

I. Con lắc đơn:

Gồm vật nhỏ, khối lượng m , treo ở đầu của một sợi dây không đàn có chiều dài l , khối lượng dây không đáng kể.

II. Khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt động lực học

Xét con lắc đơn dao động với góc lệch nhỏ và không ma sát.

- Chọn chiều (+) từ trái sang phải.
- Góc tọa độ tại VTCB O.

Xét vật m ở thời điểm t , được xác định bởi li độ góc $\alpha = \angle OCM$ hay li độ cong $s = l\alpha$.

Ta thấy $\vec{P}_t$ là lực kéo về và có giá trị:

$$P_t = -mg \cdot \sin \alpha$$

Nếu α nhỏ thì $\sin \alpha \approx \alpha \Rightarrow \boxed{P_t = -mg\alpha = mg \frac{s}{l}}$

Vậy: khi dao động nhỏ, con lắc đơn dao động điều hoà theo phương trình:

$$\boxed{s = s_0 \cos(\omega \cdot t + \varphi)} \quad \text{với } s_0 = l\alpha_0 \text{ là biên độ dao động.}$$

Lúc này, chu kỳ con lắc lớn là: $\boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}}$

III. Khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt năng lượng:

- Động năng: $\boxed{W_d = \frac{1}{2} m \cdot v^2}$

- Thế năng: (mức thế năng là VTCB)

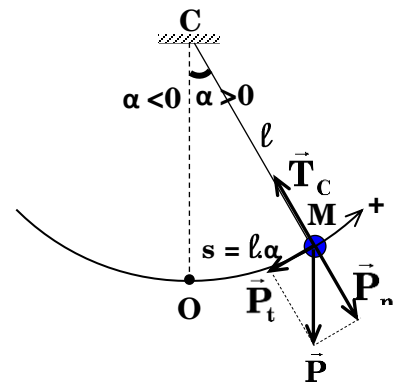
$$\boxed{W_t = mg\ell(1 - \cos \alpha)}$$

- Cơ năng Nếu bỏ qua mọi ma sát, cơ năng được bảo toàn.

$$\boxed{W = W_d + W_t = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + mg\ell(1 - \cos \alpha)}$$

IV. Ứng dụng.

Đo gia tốc rơi tự do ở một nơi trên Trái Đất bởi công thức: $\boxed{g = \frac{4\pi^2 \ell}{T^2}}$



Bài tập: CON LẮC ĐƠN
***Chủ đề : CHU KỲ - TẦN SỐ - PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG**

CẦN NHỚ:

+ Điều kiện dao động điều hoà: Bỏ qua ma sát, lực cản và $\alpha_0 \ll 1$ rad hay $\alpha_0 \ll 10^\circ$

1. Phương trình dao động: $s = S_0 \cos(\omega t + \varphi)$ hoặc $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Với $s = \alpha l$, $S_0 = \alpha_0 l$

Trong đó:

- **s:** cung dao động (cm, m..)

- **S_0 :** biên độ cung (cm, m..)

- **α :** li độ góc (rad)

- **α_0 :** biên độ góc (rad)

- $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ (rad/s) (g là gia tốc trọng trường (m/s^2) và ℓ là chiều dài dây treo (m))

2. Phương trình vận tốc - gia tốc

a) Phương trình vận tốc: $v = s' = -\omega S_0 \sin(\omega t + \varphi)$ (m/s) $\Rightarrow v_{\max} = \omega S_0$

b) Phương trình gia tốc

$a = v' = s'' = -\omega^2 \cdot S_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (cm/s) = $-\omega^2 \cdot s$ (m/s²) $\Rightarrow a_{\max} = \omega^2 \cdot S_0$

3. Chu kỳ - Tần số

a) Chu kỳ: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ (s).

b) Tần số: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ (Hz).

Khi Chu kì và chiều dài thay đổi :

Tại cùng một nơi, con lắc đơn chiều dài l_1 có chu kỳ T_1 , con lắc đơn chiều dài l_2 có chu kỳ T_2 , con lắc đơn chiều dài $l_3 = l_1 + l_2$ có chu kỳ T_3 , con lắc đơn chiều dài $l_4 = l_1 - l_2$ ($l_1 > l_2$) có chu kỳ T_4 .

Ta có: $T_3^2 = T_1^2 + T_2^2$ và $T_4^2 = T_1^2 - T_2^2$

4 Công thức độc lập với thời gian

$$a = -\omega^2 s = -\omega^2 \alpha l ; \quad S_0^2 = s^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 ; \quad \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{g\ell}$$

5. Trong cùng khoảng thời gian, hai con lắc thực hiện N_1 và N_2 dao động:

$$\frac{\ell_2}{\ell_1} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

6. Vận tốc, lực căng dây, năng lượng

$$* \alpha_0 \leq 10^\circ : |v| = \sqrt{g\ell(\alpha_0^2 - \alpha^2)} ; T = mg(1 + \alpha_0^2 - 1,5\alpha^2) ; W = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2 = \frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$$

$$* \alpha_0 > 10^\circ : |v| = \sqrt{2g\ell(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} ; T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) ;$$

$$W = mgh_0 = mg\ell(1 - \cos\alpha_0) \text{ Chú ý: } + v_{\max} \text{ và } T_{\max} \text{ khi } \alpha = 0 \quad + v_{\min} \text{ và } T_{\min} \text{ khi } \alpha = \alpha_0$$

Câu 1. Tìm phát biểu **sai** về con lắc đơn dao động điều hòa.

- A. Tần số không phụ thuộc vào điều kiện kích thích ban đầu
- B. Chu kỳ không phụ thuộc vào khối lượng của vật
- C. Chu kỳ phụ thuộc vào độ dài dây treo
- D. Tần số không phụ thuộc vào chiều dài dây treo

Câu 2. Chọn phát biểu **đúng** về chu kỳ con lắc đơn

- A. Chu kỳ con lắc đơn không phụ thuộc vào độ cao
- B. Chu kỳ con lắc đơn phụ thuộc vào khối lượng
- C. Chu kỳ con lắc đơn phụ thuộc vào chiều dài dây
- D. Không có đáp án đúng

Câu 3. Một con lắc đơn có chiều dài ℓ , đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g .

Đại lượng $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ được gọi là

- A. chu kỳ của dao động.
- B. tần số của dao động.
- C. tần số góc của dao động.
- D. pha ban đầu của dao động.

Câu 4. Con lắc đơn dao động điều hòa có chu kỳ $T = 2s$, chiều dài con lắc $\ell = 2m$. Tìm gia tốc trọng trường tại nơi thực hiện thí nghiệm?

- A. $20m/s^2$
- B. $19m/s^2$
- C. $10m/s^2$
- D. $9m/s^2$

Câu 5. Một con lắc đơn chiều dài $100cm$, dao động tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10m/s^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của con lắc này là:

- A. $0,5Hz$
- B. $2Hz$
- C. $0,4Hz$
- D. $20Hz$

Câu 6. Một con lắc đơn có chu kỳ dao động với biên độ nhỏ là $1s$ dao động tại nơi có $g = \pi^2 m/s^2$. Chiều dài của dây treo con lắc là:

- A. $15cm$
- B. $20cm$
- C. $25cm$
- D. $30cm$

Câu 7. Con lắc đơn có ℓ_1 thì dao động với chu kỳ T_1 ; chiều dài ℓ_2 thì dao động với chu kỳ T_2 , nếu con lắc đơn có chiều dài $\ell = a.\ell_1 + b.\ell_2$ thì chu kỳ dao động của con lắc là gì?

- A. $T^2 = a.T_1^2 + b.T_2^2$
- B. $T = T_1 - T_2$
- C. $T = T_1 + T_2$
- D. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$

Câu 8. Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ T . Nếu tăng chiều dài dây lên 2 hai lần thì chu kỳ của con lắc sẽ như thế nào?

- A. Không thay đổi
- B. Giảm $\sqrt{2}$ lần
- C. Tăng $\sqrt{2}$ lần
- D. Không đáp án

Câu 9. Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ T . Nếu giảm chiều dài dây xuống 2 hai lần và tăng khối lượng của vật nặng lên 4 lần thì chu kỳ của con lắc sẽ như thế nào?

- A. Không thay đổi
- B. Giảm $\sqrt{2}$ lần
- C. Tăng $\sqrt{2}$ lần
- D. Không đáp án

Câu 10. Tại một nơi xác định. Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A. Chiều dài con lắc
B. Căn bậc hai chiều dài con lắc
C. Căn bậc hai gia tốc trọng trường
D. Gia tốc trọng trường

Câu 11. Một vật nặng $m = 1\text{kg}$ gắn vào con lắc đơn ℓ_1 thì dao động với chu kỳ T_1 . Hỏi nếu gắn vật $m_2 = 2m_1$ vào con lắc trên thì chu kỳ dao động là:

- A. Tăng lên $\sqrt{2}$
B. Giảm $\sqrt{2}$
C. Không đổi
D. Tất cả đều sai

Câu 12. Con lắc đơn có tần số dao động là f , nếu tăng chiều dài dây lên 4 lần thì tần số sẽ

- A. Giảm 2 lần
B. Tăng 2 lần
C. Không đổi
D. Giảm 2

Câu 13. Hai con lắc đơn có chu kỳ $T_1 = 2\text{s}$; $T_2 = 2,5\text{s}$. Chu kỳ của con lắc đơn có dây treo dài bằng tuyệt đối hiệu chiều dài dây treo của hai con lắc trên là:

- A. 2,25s
B. 1,5s
C. 1s
D. 0,5s

Câu 14. Một con lắc đơn có độ dài 1m dao động với chu kỳ 2s . Tại cùng một vị trí thì con lắc đơn có độ dài 3m sẽ dao động với chu kỳ là?

- A. 6s
B. 4,24s
C. 3,46s
D. 1,5s

Câu 15. Trong hai phút con lắc đơn có chiều dài ℓ thực hiện được 120 dao động. Nếu chiều dài của con lắc chỉ còn $\ell/4$ chiều dài ban đầu thì chu kỳ của con lắc bây giờ là bao nhiêu?

- A. 0,25s
B. 0,5s
C. 1s
D. 2s

Câu 16. Một con lắc đơn dao động điều hoà, nếu tăng chiều dài 25% thì chu kỳ dao động của nó

- A. tăng 25%
B. giảm 25%
C. tăng 11,80%
D. giảm 11,80%

Câu 17. Con lắc đơn có chiều dài $\ell = 2\text{m}$, dao động với biên độ góc $\alpha_0 = 0,1\text{ rad}$, tính biên độ S_0

- A. 2cm
B. 0,2dm
C. 0,2cm
D. 20cm

Câu 18. Một con lắc đơn gồm một hòn bi nhỏ khối lượng m , treo vào một sợi dây không giãn, khối lượng sợi dây không đáng kể. Khi con lắc đơn này dao động điều hòa với chu kỳ 3s thì hòn bi chuyển động trên một cung tròn dài 4 cm . Thời gian để hòn bi được 2 cm kể từ vị trí cân bằng là:

- A. 0,25 s
B. 0,5 s
C. 1,5s
D. 0,75s

Câu 19. Tại một nơi, chu kỳ dao động điều hòa của một con lắc đơn là 2s . Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kỳ dao động điều hòa của nó là $2,2\text{s}$. Chiều dài ban đầu của con lắc là:

- A. 101cm
B. 99cm
C. 100cm
D. 98cm

Câu 20. Hai con lắc đơn có độ dài khác nhau 22cm dao động ở cùng một nơi. Sau cùng một khoảng thời gian con lắc thứ nhất thực hiện được 30 dao động, con lắc thứ hai thực hiện được 36 dao động. Độ dài các con lắc là:

- A. $\ell_1 = 88$; $\ell_2 = 110\text{ cm}$
B. $\ell_1 = 78\text{cm}$; $\ell_2 = 110\text{ cm}$
C. $\ell_1 = 72\text{cm}$; $\ell_2 = 50\text{cm}$
D. $\ell_1 = 50\text{cm}$; $\ell_2 = 72\text{cm}$.

Câu 21. Một con lắc đơn, trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện được 12 dao động, Khi giảm độ dài của nó bớt 16 cm, trong cùng khoảng thời gian Δt như trên, con lắc thực hiện 20 dao động. Tính độ dài ban đầu của con lắc

- A. 60 cm B. 50 cm C. 40 cm D. 25 cm

Câu 22. (THPTQG 2020) Một con lắc đơn có chiều dài 81 cm đang dao động điều hòa với biên độ góc 7° tại nơi có $g = 9,87 \text{ m/s}^2$ ($\pi^2 \approx 9,87$). Chọn $t = 0$ khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật nhỏ đi được trong khoảng thời gian từ $t = 0$ đến $t = 1,05 \text{ s}$ là

- A. 22,7 cm. B. 21,1 cm. C. 23,1 cm. D. 24,7 cm.

***Chủ đề 2: NĂNG LƯỢNG CON LẮC ĐƠN**

CẦN NHỚ

$$W = W_d + W_t$$

$$W_d = \frac{1}{2} mv^2: \text{Động năng của con lắc (J)}$$

$$\Rightarrow W_{d\max} = \frac{1}{2} m\omega^2 S^2_0 = \frac{1}{2} mv_0^2$$

$$W_t = m.g.h = mgl(1 - \cos\alpha): \text{Thế năng của con lắc (J)}$$

$$\Rightarrow W_{t\max} = mgl(1 - \cos\alpha_0)$$

Tương tự con lắc lò xo, Năng lượng con lắc đơn luôn bảo toàn.

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2} mv^2 + mgl(1 - \cos\alpha) = W_{t\max} = mgl(1 - \cos\alpha_0)$$

Câu 1. Một quả nặng 0,1kg, treo vào sợi dây dài 1m, kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc $\alpha = 0,1 \text{ rad}$ rồi buông tay không vận tốc đầu. Tính cơ năng của con lắc? Biết $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 5J B. 50mJ C. 5mJ D. 0,5J

Câu 2. Một con lắc đơn có dây dài 100cm vật nặng có khối lượng 1000g, dao động với biên độ $0,1 \text{ rad}$, tại nơi có gia tốc $g = 10 \text{ m/s}^2$. Cơ năng toàn phần của con lắc là:

- A. 0,1J B. 0,5J C. 0,01J D. 0,05J

Câu 3. Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là $l = 40 \text{ cm}$ dao động với biên độ góc $\alpha_0 = 0,1 \text{ rad}$ tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng là:

- A. 10cm/s B. 20cm/s C. 30cm/s D. 40cm/s

Câu 4. Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α . Biết khối lượng vật nhỏ của lắc là m , chiều dài của dây treo là l , mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là:

- A. $\frac{1}{2} mgl\alpha^2$ B. $mgl\alpha^2$ C. $\frac{1}{4} mgl\alpha^2$ D. $2mgl\alpha^2$

Câu 5. Hai con lắc đơn thực hiện dao động điều hòa tại cùng một địa điểm trên mặt đất. Hai con lắc có cùng khối lượng quả nặng dao động với cùng năng lượng, con lắc thứ nhất có chiều dài là 1m và biên độ góc là α_{01} , con lắc thứ hai có chiều dài dây treo là 1,44m và biên độ góc là α_{02} . Tỷ số biên độ góc của 2 con lắc là:

A. $\frac{\alpha_{01}}{\alpha_{02}} = 1,2$

B. $\frac{\alpha_{01}}{\alpha_{02}} = 1,44$

C. $\frac{\alpha_{01}}{\alpha_{02}} = 0,69$

D. $\frac{\alpha_{01}}{\alpha_{02}} = 0,84$

Câu 6. Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc α của con lắc bằng

A. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$

B. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$

C. $-\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$

D. $-\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$

Câu 7. 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. $9,6^\circ$

D. $5,6^\circ$

Câu 8. Tại nơi có $g = 9,8\text{m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m đang dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad. Ở vị trí có li độ góc 0,05rad vật nhỏ của con lắc có tốc độ là:

A. 2,7 cm/s

B. 27,1 cm/s

C. 1,6 cm/s

D. 15,7 cm/s