

A: 1

B: 4

C:  $\sqrt{2}$ 

D: 2

**Câu 53:** Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ  $A$ , đúng lúc con lắc qua vị trí có động năng bằng thế năng thì người ta cố định tại điểm chính giữa của lò xo. Con lắc lò xo tiếp tục dao động điều hòa với biên độ  $A'$ . Xác định tỉ số giữa biên độ  $A$  và  $A'$

A: 1/3

B:  $2\sqrt{2}$ C:  $\sqrt{2}$ D:  $\sqrt{\frac{8}{3}}$ 

**Câu 54:** Con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ  $A$ , đúng lúc con lắc lò xo về đến vị trí thế năng cực đại thì người ta cố định sao cho chiều dài lò xo chỉ còn 90% so với thời điểm đó. Con lắc lò xo tiếp tục dao động điều hòa với biên độ  $A'$ . Xác định  $A'$

A: 0,9 ( $A$ )B:  $2\sqrt{2}$  ( $A$ )C:  $\sqrt{2}$  ( $A$ )D:  $\sqrt{9}$

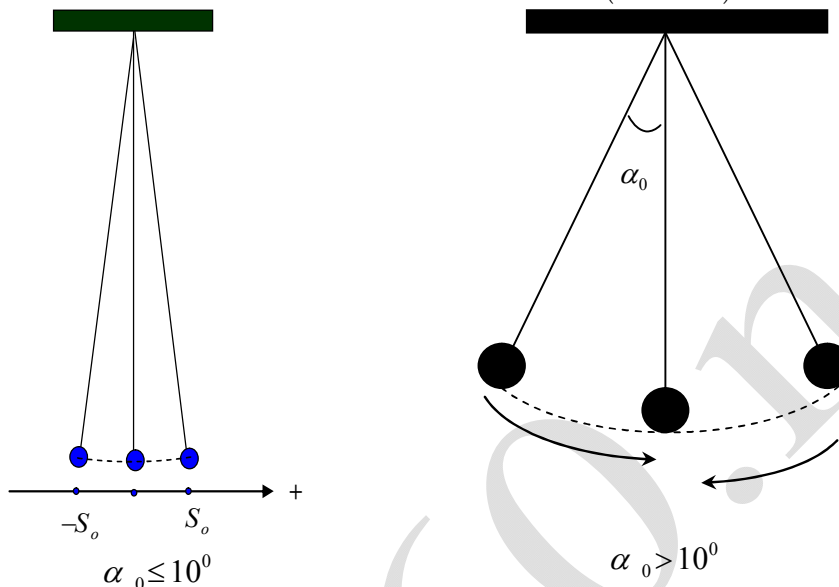
## BÀI 10: CON LẮC ĐƠN

### 1. CẤU TẠO CON LẮC ĐƠN

Gồm sợi dây nhỏ, nhẹ không dẫn, đầu trên được treo cố định đầu dưới được gắn với vật nặng có khối lượng  $m$ .

### 2. THÍ NGHIỆM

Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $\alpha_0$  rồi buông tay không vận tốc đầu trong môi trường không có ma sát (mọi lực cản không đáng kể) thì con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  ( $\alpha_0 \leq 10^\circ$ )



### 3. PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG:

Ta có phương trình dao động của con lắc đơn có dạng:  $s = S_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$  (cm)

Trong đó:  $s$  : là li độ dài (cm; m...);  $S_0$  là biên độ dài (cm; m...)

Hoặc ta có thể viết phương trình dao động theo góc như sau:  $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$  (rad)

Trong đó:  $\alpha$  : là li độ góc (rad;  $0^\circ$ ...);  $\alpha_0$  là biên độ góc (rad;  $0^\circ$ ...)

### 4. PHƯƠNG TRÌNH VẬN TỐC - GIA TỐC.

#### A. Phương trình vận tốc $v$ (cm / s...)

$$v = s' = -\omega \cdot S_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi) = \omega \cdot S_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm / s)}$$

$$\Rightarrow V_{\max} = \omega \cdot S_0; V_{\min} = -\omega \cdot S_0$$

#### B. Phương trình gia tốc $a$ (cm / s<sup>2</sup>...)

$$a = v' = -\omega^2 \cdot S_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) = \omega^2 \cdot S_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi + \pi) \text{ (cm / s}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow a_{\max} = \omega^2 \cdot S_0; a_{\min} = -\omega^2 \cdot S_0$$

### 5. CHU KỲ - TẦN SỐ.

#### A. Tần số góc: $\omega$ (rad / s)

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} \text{ (rad / s)}$$

#### B. Chu kỳ $T$ (s) : là thời gian con lắc đơn thực hiện được 1 dao động.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ (s)} = \frac{t}{N}$$

C. Tần số  $f$  (Hz): là số dao động vật thực hiện được trong 1 (s)  $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} = \frac{N}{t}$  (Hz)

## 6. CÔNG THỨC ĐỘC LẬP THỜI GIAN.

Xây dựng tương tự như bài số 1 (Đại cương về dao động) ta có:

$$S_o^2 = s^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \quad (I)$$

$$S_o^2 = \left(\frac{a}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \quad (II)$$

$$\left(\frac{s}{S_o}\right)^2 + \left(\frac{v}{V_{max}}\right)^2 = 1 \quad (III)$$

$$\left(\frac{v}{v_{max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{max}}\right)^2 = 1$$

Từ công thức (I) ta có thể suy được:  $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2 \cdot l^2} (V)$

## BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** (Bài toán vui) Cho dụng cụ gồm có (một sợi dây dài nhưng không có số đo, một chiếc máy tính bỏ túi, một đồng hồ bấm giây, một chiếc thang dài đủ dùng). Em hãy mô tả cách để tính thể tích của một căn phòng hình hộp chưa rõ kích thước.

**Câu 2:** Một con lắc đơn có biên độ góc  $\alpha_{01}$  thì dao động với chu kỳ  $T$ , hỏi nếu con lắc dao động với biên độ góc  $\alpha_{02}$  thì chu kỳ của con lắc sẽ thay đổi như thế nào?

**A:** Không đổi      **B:** Tăng lên 2 lần      **C:** Giảm đi 2 lần      **D:** Không có đáp án đúng

**Câu 3:** 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 4:** Một vật nặng  $m_1 = 1$  (kg) gắn vào con lắc đơn  $l_1$  thì dao động với chu kỳ  $T_1$ . Hỏi cũng tại nơi đó 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:** Không có đáp án đúng

**Câu 5:** Tìm phát biểu **không đúng** về con lắc đơn dao động điều hòa.

**A:** Trong quá trình dao động, Biên độ dao động không ảnh hưởng đến chu kỳ dao động  
**B:** Trong quá trình dao động vận tốc nhỏ nhất khi qua vị trí cân bằng  
**C:** Trong quá trình dao động, gia tốc lớn nhất khi ở vị trí biên  
**D:** Nếu treo một khối trụ và một khối đồng có cùng thể tích vào cùng một con lắc thì chu kỳ giống nhau

**Câu 6:** 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 7:** Tìm phát biểu **sai** về con lắc đơn dao động điều hòa.

**A:** Nếu tăng chiều dài dây lên 2 lần thì chu kì tăng  $\sqrt{2}$   
**B:** Nếu giảm chiều dài dây 2 lần thì tần số tăng  $\sqrt{2}$  lần  
**C:** Nếu tăng khối lượng của vật nặng lên 2 lần thì chu kỳ không đổi  
**D:** Công thức độc lập thời gian:  $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

**Câu 8:** Cho 3 con lắc đơn có cùng chiều dài, treo 3 quả cầu khác nhau nhưng cùng kích thước. Con lắc đơn thứ nhất treo quả cầu bằng nhôm, ban đầu được kéo lệch khỏi vị trí cân bằng  $\alpha_1 = 4^\circ$ . Con lắc đơn thứ hai làm bằng đồng, ban đầu được kéo lệch khỏi vị trí cân bằng  $\alpha_2 = 8^\circ$ . Con lắc đơn thứ 3 làm bằng Sắt, ban đầu được kéo lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $\alpha_3 = 2^\circ$ . Biết rằng khối lượng riêng của các kim loại như sau:  $D_{Cu} > D_{Fe} > D_{Al}$ . Hỏi nếu buông tay cùng một lúc thì con lắc đơn nào sẽ về vị trí cân đầu tiên?

**A:** Con lắc đơn thứ nhất      **B:** Con lắc đơn thứ 2      **C:** Con lắc đơn thứ 3      **D:** Cả 3 về cùng một lúc

**Câu 9:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l = 4(m)$ , đang dao động điều hòa với biên độ  $\alpha_0 = 6^\circ$  tại nơi có  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Xác định chu kỳ dao động của con lắc đơn trên?

- A:  $T = 1(s)$       B:  $T = 2(s)$       **C:  $T = 4(s)$**       D:  $T = 8(s)$

**Câu 10:** Con lắc đơn có chiều dài  $l_1$  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  $l = l_1 + l_2$  thì chu kỳ dao động của con lắc là :

- A:  $T^2 = T_1^2 + T_2^2$**       B:  $T^2 = \sqrt{(T_1^2 + T_2^2)}$       C:  $T^2 = T_1 + T_2$       D:  $T = \frac{T_1 \cdot T_2}{2}$

**Câu 11:** Con lắc đơn có chiều dài  $l_1$  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  $l = al_1 + bl_2$  thì chu kỳ dao động của con lắc là :

- A:  $T^2 = T_1^2 + T_2^2$       B:  $T^2 = \sqrt{(T_1^2 + T_2^2)}$       **C:  $T^2 = aT_1^2 + bT_2^2$**       D:  $T = \frac{T_1 \cdot T_2}{2}$

**Câu 12:** Con lắc đơn có chiều dài  $l_1$  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  $l = l_1 \cdot l_2$  thì chu kỳ dao động của con lắc là bao nhiêu? Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ .

- A:  $T^2 = T_1^2 + T_2^2$       B:  $T^2 = \sqrt{(T_1^2 + T_2^2)}$       C:  $T^2 = T_1 + T_2$       **D:  $T = \frac{T_1 \cdot T_2}{2}$**

**Câu 13:** Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Biết con lắc có chiều dài  $l$  khi dao động qua vị trí cân bằng nó bị mắc phải đinh tại vị trí  $l_1 = \frac{l}{2}$ , và tiếp tục dao động, giả sử dây chỉ mắc đinh về 1 phía, con lắc tiếp tục dao động, Chu kỳ của con lắc?

- A:  $T$       B:  $\frac{T + \frac{T}{2}}{2}$       C:  $T_1 = \frac{T}{\sqrt{2}}$       **D:  $\frac{T + T/\sqrt{2}}{2}$**

**Câu 14:** Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Cũng tại nơi đó nếu tăng chiều dài dây lên  $l_2 = 2l$  thì chu kỳ của con lắc sẽ như thế nào?

- A:  $T$  không thay đổi      B:  $T$  giảm  $\sqrt{2}$  lần      **C:  $T$  tăng  $\sqrt{2}$  lần**      D: Đáp án khác.

**Câu 15:** Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Cũng tại nơi đó 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:  $T$  không thay đổi      **B:  $T$  giảm  $\sqrt{2}$  lần**      C:  $T$  tăng  $\sqrt{2}$  lần      D: Đáp án khác.

**Câu 16:** 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 phụ thuộc vào chiều dài dây treo**      D: Không có đáp án **đúng**

**Câu 17:** Phát biểu nào trong các phát biểu dưới đây là **đúng** nhất khi nói về dao động của con lắc đơn.

- A: Đối với các dao động nhỏ thì chu kỳ dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào biên độ dao động  
 B: Chu kỳ dao động của con lắc đơn phụ thuộc vào độ lớn của gia tốc trọng trường  
 C: Khi gia tốc trọng trường không đổi thì dao động nhỏ của con lắc đơn cũng được coi là dao động tự do.  
**D: Cả A,B,C đều đúng**

**Câu 18:** Một con lắc đơn dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 5^\circ$ , chu kỳ dao động là  $T = 1(s)$ , Tìm thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng về vị trí có li độ góc  $\alpha = 2,5^\circ$ .

- A:  $1/12(s)$**       B:  $1/8(s)$       C:  $1/4(s)$       D:  $1/6(s)$

**Câu 19:** Tại một nơi trên trái đất một con lắc đơn có tần số dao động là  $f(Hz)$ . Nếu tăng chiều dài dây lên 4 lần thì tần số dao động sẽ...

- A: Giảm 2 lần**      B: Tăng 2 lần      C: Không đổi      D: Giảm  $\sqrt{2}$

**Câu 20:** Con lắc đơn có độ dài dây treo tần lên  $n$  lần thì chu kỳ sẽ thay đổi:

- A: Tăng lên  $n$  lần      **B: Tăng lên  $\sqrt{n}$  lần**      C: Giảm  $n$  lần      D: Giảm  $\sqrt{n}$  lần

**Câu 21:** Con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ  $S_0 = 5(cm)$ , biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1(rad/s)$ . Tìm chu kỳ của con lắc đơn này? Biết  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ .

A. 2s

B. 1s

C:  $\frac{1}{\sqrt{2}}(s)$ D:  $\sqrt{2}(s)$ 

**Câu 22:** Một con lắc đơn có chu kỳ dao động là  $T = 1(s)$  dao động tại nơi có  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Chiều dài của dây treo con lắc là:

A: 15 (cm)

B: 20 (cm)

C: 25 (cm)

D: 30 (cm)

**Câu 23:** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8(m/s^2)$ , một con lắc đơn và một con lắc lò xo có nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con lắc đơn có chiều dài  $\ell = 49(cm)$  và lò xo có độ cứng  $K = 10(N/m)$ . Khối lượng vật nhỏ của con lắc lò xo là:

A: 0,125 (kg)

B: 0,75 (kg)

C: 0,5 (kg)

D: 0,25 (kg)

**Câu 24:** Hai con lắc đơn có chu kỳ  $T_1 = 2(s); T_2 = 2,5(s)$ . 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. 2,25 (s)

B. 1,5 (s)

C. 1 (s)

D. 0,5 (s)

**Câu 25:** Một con lắc đơn có chu kỳ dao động  $T = 4(s)$ . Thời gian nhỏ nhất để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ cực đại là:

A:  $t = 0,5(s)$ B:  $t = 1(s)$ C:  $t = 1,5(s)$ D:  $t = 2(s)$ 

**Câu 26:** Một con lắc đơn có độ dài  $\ell_1 = 1(m)$  dao động với chu kỳ  $T_1 = 2(s)$ . Tại cùng một vị trí thì con lắc đơn có độ dài  $\ell_2 = 3(m)$  sẽ dao động với chu kỳ là?

A:  $T_2 = 6(s)$ B:  $T_2 = 4,24(s)$ C:  $T_2 = 2\sqrt{3}(s)$ D:  $T_2 = 3(s)$ 

**Câu 27:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ dao động là  $T$ , cũng tại nơi đó nếu tăng chiều dài dây treo thêm 25(%) thì chu kỳ dao động của nó sẽ:

A: tăng 25(%)

B: giảm 25(%)

C: tăng 11,80(%)

D: giảm 11,80(%)

**Câu 28:** Một con lắc đơn dao động nhỏ ở nơi có  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$  với chu kỳ  $T = 2(s)$  trên quỹ đạo dài 24cm. Tần số góc và biên độ góc của dao động có giá trị bằng:

A.  $\omega = 2\pi(rad/s); \alpha_0 = 0,24(rad)$ B.  $\omega = 2\pi(rad/s); \alpha_0 = 0,12(rad)$ C.  $\omega = \pi(rad/s); \alpha_0 = 0,24(rad)$ D.  $\omega = \pi(rad/s); \alpha_0 = 0,12(rad)$ 

**Câu 29:** Một con lắc đơn đơn dao động điều hòa có chiều dài  $\ell = 2(m)$ , dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1(rad)$ , Hãy xác định biên độ dài của dao động?

A: 2 (cm)

B: 0,2 (dm)

B: 0,2 (cm)

D: 20 (cm)

**Câu 30:** Một con lắc đơn có chu kỳ dao động là  $T = 3(s)$ . Thời gian ngắn nhất để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ  $s = \frac{S_0}{2}$  là:

A.  $t = 0,25(s)$ B.  $t = 0,375(s)$ C:  $t = 0,75(s)$ D:  $t = 1,5(s)$ 

**Câu 31:** Hai con lắc đơn chiều dài  $\ell_1 = 64(cm); \ell_2 = 81(cm)$ , dao động nhỏ trong hai mặt phẳng song song. Hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng và cùng chiều lúc  $t = 0(s)$ . Sau thời gian  $\Delta t$ , hai con lắc lại cùng qua vị trí cân bằng và cùng chiều một lần nữa. Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Chọn kết quả đúng về thời gian  $\Delta t$  trong các kết quả dưới đây.

A: 20 (s)

B: 12(s)

C: 8(s)

D: 14,4(s)

**Câu 32:** Một con lắc đơn có dây treo dài  $\ell = 20(cm)$ . Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc  $\alpha = 0,1(rad)$  rồi cung cấp cho nó vận tốc  $v = 10\sqrt{2}(cm/s)$  hướng theo phương vuông góc với sợi dây. Bỏ qua ma sát, lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Biên độ dài ( $S_0$ ) của con lắc bằng:

A. 2 (cm)

B.  $2\sqrt{2}$  (cm)

C. 4 (cm)

D.  $4\sqrt{2}$  (cm)

**Câu 33:** Một con lắc đơn dao động điều hòa. Biết rằng khi vật có li độ dài  $s_1 = 4(cm)$  thì vận tốc của nó là  $v_1 = -12\sqrt{3}(cm/s)$ . Còn khi vật có li độ dài  $s_2 = -4\sqrt{2}(cm)$  thì vận tốc của vật là  $v_2 = 12\sqrt{2}(cm/s)$ . Tần số góc và biên độ dài của con lắc đơn là:

A.  $\omega = 3(rad/s); S = 8(cm)$

B.  $\omega = 3(rad/s); S = 6(cm)$

C.  $\omega = 4(rad/s); S = 8(cm)$

D.  $\omega = 4(rad/s); S = 6(cm)$

**Câu 34:** 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 kì 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:  $\Delta t = 0,25(s)$

B:  $\Delta t = 0,5(s)$

C:  $\Delta t = 1,5(s)$

D:  $\Delta t = 0,75(s)$

**Câu 35:** Trong hai phút con lắc đơn có chiều dài  $\ell$  thực hiện được 120 dao động. Nếu chiều dài của con lắc chỉ còn  $\frac{1}{4}$  chiều dài ban đầu thì chu kì của con lắc bây giờ là bao nhiêu?

A: 0,25(s)

B: 0,5(s)

C: 1(s)

D: 2(s)

**Câu 36:** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , con lắc thực hiện được 60 dao động toàn phần, thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44cm thì cũng trong khoảng thời gian  $\Delta t$  ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là:

A: 144(cm)

B: 60(cm)

C: 80(cm)

D: 100(cm)

**Câu 37:** Tại một nơi, chu kì dao động điều hòa của một con lắc đơn là 2s. Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kì dao động điều hòa của nó là 2,2s, chiều dài ban đầu của con lắc là:

A. 101 (cm)

B. 99 (cm)

C. 100 (cm)

D. 98 (cm)

**Câu 38:** Một con lắc đơn có chiều dài l. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$  nó thực hiện được 12 dao động. khi giảm chiều dài đi 32cm thì cũng trong khoảng thời gian  $\Delta t$  nói trên, con lắc thực hiện được 20 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc là:

A. 30 (cm)

B. 40 (cm)

C. 50 (cm)

D. 60 (cm)

**Câu 39:** 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.  $\ell_1 = 88(cm); \ell_2 = 110(cm)$

B.  $\ell_1 = 78(cm); \ell_2 = 110(cm)$

C.  $\ell_1 = 72(cm); \ell_2 = 50(cm)$

D.  $\ell_1 = 50(cm); \ell_2 = 72(cm)$

**Câu 40:** Một con lắc đơn, trong khoảng thời gian  $\Delta t$  nó thực hiện được 12 dao động. Khi giảm độ dài của dây treo 16 cm, trong cùng khoảng thời gian  $\Delta t$  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 41:** Con lắc đơn dao động điều hòa có  $S_0 = 4(cm)$ , tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10(m/s^2)$ . Biết chiều dài của dây là  $\ell = 1(m)$ . Hãy viết phương trình dao động biết lúc  $t = 0(s)$  vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương?

A:  $s = 4 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

B:  $s = 4 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

C:  $s = 4 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

D:  $s = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

**Câu 42:** Một con lắc đơn dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1(\text{rad})$  có chu kì dao động  $T = 1(\text{s})$ . Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc buông vật tại biên dương. Phương trình dao động của con lắc là:

A.  $\alpha = 0,1 \cos(2\pi t)(\text{rad})$

B.  $\alpha = 0,1 \cos(2\pi t + \pi)(\text{rad})$

C.  $\alpha = 0,1 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{rad})$

D.  $\alpha = 0,1 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{rad})$

**Câu 43:** Con lắc đơn có chiều dài  $\ell = 20(\text{cm})$ , tại thời điểm  $t = 0$ , từ vị trí cân bằng con lắc được truyền vận tốc  $v = 14(\text{cm/s})$  theo chiều dương của trục tọa độ. Lấy  $g = 9,8(\text{m/s}^2)$ . Phương trình dao động của con lắc là:

A.  $s = 2 \cos\left(7t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

B.  $s = 2 \cos(7t)(\text{cm})$

C.  $s = 10 \cos\left(7t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

D.  $s = 10 \cos\left(7t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

**Câu 44:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì  $T = \frac{\pi}{5}(\text{s})$ . Biết rằng ở thời điểm ban đầu con lắc ở vị trí có biên độ góc  $\alpha_0$  với  $\cos \alpha_0 = 0,98$ . Lấy  $g = 10(\text{m/s}^2)$ . Phương trình dao động của con lắc là:

A.  $\alpha = 0,2 \cos(10t)(\text{rad})$

B.  $\alpha = 0,2 \cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{rad})$

C.  $\alpha = 0,1 \cos(10t)(\text{rad})$

D.  $\alpha = 0,1 \cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{rad})$

**Câu 45:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $\ell = 20(\text{cm})$  treo tại một điểm cố định. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc bằng  $\alpha = 0,1(\text{rad})$ , rồi truyền cho nó vận tốc bằng  $v = 14(\text{cm/s})$  theo phương vuông góc với sợi dây về phía vị trí cân bằng thì con lắc sẽ dao động điều hòa. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều dương theo chiều kéo vật, gốc thời gian là lúc con lắc đi qua vị trí cân bằng lần thứ nhất. Lấy  $g = 9,8(\text{m/s}^2)$ . Phương trình dao động của con lắc là:

A.  $s = 2\sqrt{2} \cos\left(7t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

B.  $s = 2\sqrt{2} \cos\left(7t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

C.  $s = 3 \cos\left(7t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

D.  $s = 3 \cos\left(7t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

## BÀI 11: NĂNG LƯỢNG CON LẮC ĐƠN

### 1. NĂNG LƯỢNG CON LẮC ĐƠN

$$W = W_d + W_t$$

**Trong đó:**

$W$  : là cơ năng của con lắc đơn ( $J$ )

$W_d$  : Động năng của con lắc ( $J$ )

$W_t$  : Thế năng của con lắc ( $J$ )

$$W_d = \frac{1}{2} m.v^2 (J)$$

**Trong đó:**  $m$  ( $kg$ ) là khối lượng của vật

$v$  ( $m/s$ ) là vận tốc của vật

$$\Rightarrow W_{d\max} = \frac{1}{2} m.V_{\max}^2 (J)$$

$$W_t = mgz = mg\ell(1 - \cos\alpha) (J)$$

**Trong đó:**  $g$  ( $m/s^2$ ) là gia tốc trọng trường

$\ell$  ( $m$ ) là chiều dài dây treo của con lắc

$\alpha$  ( $rad; 0^\circ$ ) là li độ góc

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

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

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

$$= W_{d\max} = \frac{1}{2} m.V_{\max}^2$$

$$= W_{t\max} = mg\ell(1 - \cos\alpha_0) = (\text{const})$$

$$\text{Chu kỳ động năng } T_d = \text{chu kỳ của thế năng } T_t = \frac{T}{2}$$

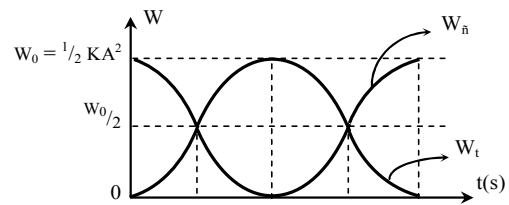
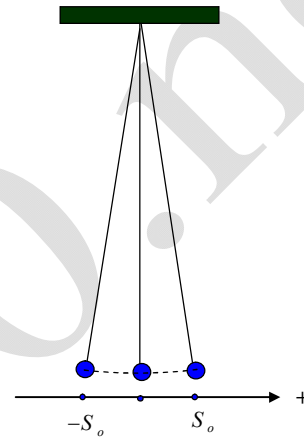
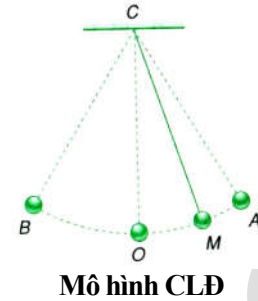
$$\text{Tần số động năng } f_d = \text{tần số của thế năng } f_t = 2f$$

$$\text{Tần số góc động năng } \omega_d = \text{tần số góc của thế năng } \omega_t = 2\omega$$

$$\text{Khoảng thời gian để động và thế năng bằng nhau hai lần liên tiếp là } \Delta t = \frac{T}{4}$$

### 2. VẬN TỐC - LỰC CĂNG DÂY

#### A. Vận tốc dao động của vật $v$ ( $m/s$ )



Đồ thị năng lượng con lắc đơn



$$W = W_d + W_t \Rightarrow W_d = W - W_t$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgl(1 - \cos\alpha_0) - mgl(1 - \cos\alpha)$$

$$\Leftrightarrow mv^2 = 2mgl(1 - \cos\alpha_0) - 2mgl(1 - \cos\alpha)$$

$$\Leftrightarrow v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0) \Rightarrow v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} \Rightarrow \begin{cases} V_{\max} = V_o = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_0)} \\ V_{\min} = -\sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_0)} \end{cases}$$

**B. Độ lớn lực căng dây  $T(N)$**

$$T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)(N) \Rightarrow \begin{cases} T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0)(VTCB) \\ T_{\min} = mg(\cos\alpha_0)(Biên) \end{cases}$$

### 3. KHI CON LẮC ĐƠN DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

( Nếu con lắc đơn dao động với biên độ góc  $\alpha_0 \leq 10^\circ$ , ta coi con lắc đơn dao động điều hòa). Với  $\alpha \ll (\text{rad})$  ta có:

$$\sin\alpha \approx \alpha \Rightarrow \cos\alpha = 1 - 2\sin^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 1 - \frac{\alpha^2}{2}$$

Ta có các biểu thức sau:

Khi góc $\alpha$ có giá trị lớn như: $90^\circ; 60^\circ; 45^\circ; 30^\circ \dots \left(\frac{\pi}{2}\right); \left(\frac{\pi}{3}\right); \left(\frac{\pi}{4}\right); \left(\frac{\pi}{6}\right) \dots$	Khi $\alpha$ có giá trị nhỏ (Rad) như: $10^\circ = \frac{\pi}{18}; 9^\circ = \frac{\pi}{20}; 6^\circ = \frac{\pi}{30}; 5^\circ = \frac{\pi}{36} \dots$ (0,1rad; 0,15rad; 0,05rad...)
$W_t = mgz = mgl(1 - \cos\alpha)(J)$ $W_{t\max} = mgl(1 - \cos\alpha_0)(J)$	$W_t = \frac{1}{2}mgl\alpha^2 = \frac{mgs^2}{2l}(J)$ $W_{t\max} = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \frac{mgs_o^2}{2l}(J)$
$v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$ $V_{\max} = V_o = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_0)}$	$v = \sqrt{gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)}$ $V_{\max} = \alpha_0\sqrt{g \cdot l}$
$W_d = \frac{1}{2}m.v^2(J)$	$\frac{1}{2}mgl(\alpha_0^2 - \alpha^2)$
$T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)(N)$ $T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0)(VTCB)$ $T_{\min} = mg(\cos\alpha_0)$	$T = mg\left(1 - \frac{3}{2}\alpha^2 + \alpha_0^2\right)$ $T_{\max} = mg(1 + \alpha_0^2)$ (Cân bằng) $T_{\min} = mg\left(1 - \frac{2}{2}\alpha_0^2\right)$ (Biên)

**Một số chú ý về con lắc đơn dao động điều hòa:**

+ Khi  $W_d = n.W_t \Rightarrow \alpha = +\frac{\alpha_0}{\sqrt{n+1}}$

+ Khi  $W_d = n.W_t \Rightarrow s = +\frac{S_o}{\sqrt{n+1}}$

+ Khi  $W_t = n.W_d \Rightarrow v = +\frac{V_o}{\sqrt{n+1}}$

**BÀI TẬP THỰC HÀNH**

**Câu 1:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì  $T = 2(s)$ , Xác định chu kỳ của cơ năng của con lắc?

- A:  $T = 2(s)$       B: Không biến thiên      C:  $T = 4(s)$       D:  $T = 1(s)$

**Câu 2:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ , thời gian để động năng và thế năng bằng nhau liên tiếp là  $\Delta t = 0,5(s)$ , Hãy xác định chiều dài con lắc đơn biết rằng  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ .

- A:  $10(cm)$       B:  $20(cm)$       C:  $50(cm)$       D:  $100(cm)$

**Câu 3:** Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell = 1(m)$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Xác định chu kỳ của động năng?

- A:  $T_d = 1(s)$       B:  $T_d = 0,5(s)$       C:  $T_d = 2(s)$       D:  $T_d = 0,25(s)$

**Câu 4:** Một con lắc đơn có phương trình động năng như sau:  $W_d = 1 + 1 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})(J)$ . Hãy xác định tần số của dao động.

- A:  $5(Hz)$       B:  $10(Hz)$       C:  $2,5(Hz)$       D:  $20(Hz)$

**Câu 5:** Một con lắc đơn có phương trình thế năng như sau:  $W_t = 2 + 2 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{4})(J)$ . Hãy xác định tần số động năng của dao động.

- A:  $5(Hz)$       B:  $10(Hz)$       C:  $2,5(Hz)$       D:  $20(Hz)$

**Câu 6:** Một con lắc đơn có phương trình thế năng như sau:  $W_t = 2 + 2 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{4})(J)$ . Hãy xác định cơ năng của con lắc đơn.

- A:  $W = 2(J)$       B:  $W = 2(J)$       C:  $W = 4(J)$       D: Thiếu dữ kiện.

**Câu 7:** Một con lắc đơn có độ dài dây là  $\ell = 2(m)$ , treo quả nặng  $m = 1(kg)$ , kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $\alpha_0 = 60^\circ$  rồi buông tay. Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Tính thế năng cực đại của con lắc đơn?

- A:  $W = 1(J)$       B:  $W = 5(J)$       C:  $W = 10(J)$       D:  $W = 15(J)$

**Câu 8:** Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng  $m = 0,2(kg)$ ,  $\ell = 100(cm)$ . Kéo vật khỏi vị trí cân bằng  $\alpha_0 = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ , Xác định năng lượng của con lắc đơn.

- A:  $W = 0,5(J)$       B:  $W = 1(J)$       C:  $W = 0,27(J)$       D:  $W = 2(J)$

**Câu 9:** Một con lắc đơn có khối lượng vật là  $m = 0,2(kg)$ , chiều dài  $\ell = 50(cm)$ . Từ vị trí cân bằng truyền cho vật vận tốc  $v = 1(m/s)$  theo phương ngang. Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Lực căng dây khi vật qua vị trí cân bằng là:

- A:  $2,4(N)$       B:  $3(N)$       C:  $4(N)$       D:  $6(N)$

**Câu 10:** Một con lắc đơn, treo quả nặng  $m = 1(kg)$ , kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $\alpha_0 = 60^\circ$  rồi buông tay. Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Tính vận tốc cực đại của con lắc đơn?

- A:  $\pi(m/s)$       B:  $0,1\pi(m/s)$       C:  $10(m/s)$       D:  $1(m/s)$

**Câu 11:** Một con lắc đơn có độ dài dây là  $\ell = 100(cm)$ , treo quả nặng  $m = 1(kg)$ , kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $\alpha_0 = 60^\circ$  rồi buông tay. Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Lực căng dây khi góc lệch so với VTCTB là  $30^\circ$  gần giá trị nào nhất:

- A:  $2,4(N)$       B:  $16(N)$       C:  $14(N)$       D:  $15(N)$

**Câu 12:** Một quả nặng  $m = 0,1(kg)$ , treo vào sợi dây dài  $\ell = 100(cm)$ , kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $\alpha_0 = 0,1(rad)$  rồi buông tay không vận tốc đầu. Tính cơ năng của con lắc? Biết  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ .

- A:  $W = 5(J)$       B:  $W = 50(mJ)$       C:  $W = 5(mJ)$       D:  $W = 0,5(J)$

**Câu 13:** Một quả nặng  $m = 0,1(kg)$ , treo vào sợi dây dài  $\ell = 1(m)$ , kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $\alpha_0 = 0,1(rad)$  rồi buông tay không vận tốc đầu. Tính động năng của con lắc tại vị trí  $\alpha = 0,05(rad)$ ? Biết  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ .

- A:  $W = 37,5(mJ)$       B:  $W = 3,75(J)$       C:  $W = 37,5(J)$       D:  $W = 3,75(mJ)$

**Câu 14:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo  $l = 40cm$  dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1(rad)$  tại nơi có  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng là:

- A:  $\pm 10(cm/s)$       B:  $\pm 20(cm/s)$       C:  $\pm 30(cm/s)$       D:  $\pm 40(cm/s)$

**Câu 15:** Hai con lắc đơn có cùng vật nặng, chiều dài dây lần lượt là  $\ell_1 = 81(cm)$ ;  $\ell_2 = 64(cm)$  dao động với biên độ góc nhỏ tại cùng một nơi với cùng năng lượng dao động với biên độ con lắc thứ nhất là  $\alpha_{01} = 5^\circ$ , Biên độ góc con lắc thứ hai là:

- A:  $\alpha_{02} = 5,625^\circ$       B:  $\alpha_{02} = 4,445^\circ$       C:  $\alpha_{02} = 6,328^\circ$       D:  $\alpha_{02} = 3,915^\circ$

**Câu 16:** Một con lắc đơn có dây dài  $\ell = 1(m)$  vật nặng có khối lượng  $m = 1(kg)$ , dao động với biên độ  $\alpha_0 = 0,1(rad)$ , tại nơi có gia tốc  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Cơ năng của con lắc là:

- A:  $0,1(J)$       B:  $0,5(J)$       C:  $0,01(J)$       D:  $0,05(J)$

**Câu 17:** Một con lắc đơn có dây treo dài  $\ell = 0,5(m)$  vật nặng có khối lượng  $m = 25(g)$ . Từ vị trí cân bằng kéo dây treo đến vị trí nằm ngang rồi thả cho dao động. Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là:

- A:  $v = \pm 0,1(m/s)$       B:  $v = \pm \sqrt{10}(m/s)$       C:  $v = \pm 0,5(m/s)$       D:  $v = \pm 0,25(m/s)$

**Câu 18:** Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell = 1(m)$ . Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng sao cho dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  $\alpha_0 = 10^\circ$ . Tốc độ của vật tại vị trí động năng bằng thế năng là:

- A:  $v = 0,39(m/s)$       B:  $v = 0,55(m/s)$       C:  $v = 1,25(m/s)$       D:  $v = 0,77(m/s)$

**Câu 19:** Một con lắc đơn dao động với  $\ell = 1(m)$ , vật nặng có khối lượng  $m = 1(kg)$ , biên độ  $S_0 = 10cm$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Cơ năng của con lắc là:

- A:  $0,05(J)$       B:  $0,5(J)$       C:  $1(J)$       D:  $0,1(J)$

**Câu 20:** Một con lắc đơn có  $\ell = 1(m)$ ,  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ , Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng. Con lắc dao động với biên độ  $\alpha_0 = 9^\circ$ . Tốc độ của vật tại vị trí động năng bằng thế năng?

- A:  $v = \frac{9}{\sqrt{2}}(m/s)$       B:  $v = 0,55(m/s)$       C:  $v = 0,77(m/s)$       D:  $v = 0,35(m/s)$

**Câu 21:** Một con lắc đơn có dây treo dài  $\ell = 0,4(m)$ ,  $m = 200(g)$ , Lấy  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Bỏ qua ma sát, kéo dây treo để con lắc lệch góc  $\alpha_0 = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ, lúc lực căng dây là  $4N$  thì vận tốc của vật có độ lớn là bao nhiêu?

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

**Câu 22:** Con lắc đơn chiều dài  $\ell = 1(m)$ , khối lượng  $m = 200(g)$ , dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,15(rad)$  tại nơi  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Ở li độ góc bằng  $\frac{2}{3}$  biên độ, con lắc có động năng:

A:  $625.10^{-3}(J)$

B:  $625.10^{-4}(J)$

C:  $125.10^{-3}(J)$

D:  $125.10^{-4}(J)$

**Câu 23:** Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi trên mặt đất, có năng lượng như nhau. Quả nặng của chúng có cùng khối lượng, chiều dài dây treo con lắc thứ nhất dài gấp đôi chiều dài dây treo con lắc thứ hai. Quan hệ về biên độ góc của hai con lắc là

A:  $\alpha_1 = 2\alpha_2$

B:  $\alpha_1 = \frac{1}{2}\alpha_2$

C:  $\alpha_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}\alpha_2$

D:  $\alpha_1 = \sqrt{2}\alpha_2$

**Câu 24:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0 = 5^\circ$ . Với li độ góc  $\alpha$  bằng bao nhiêu thì động năng của con lắc gấp hai lần thế năng?

A:  $\alpha = 2,89^\circ$

B:  $\alpha = \pm 2,89^\circ$

C:  $\alpha = \pm 4,35^\circ$

D:  $\alpha = \pm 3,45^\circ$

**Câu 25:** Con lắc đơn có chiều dài  $\ell = 98(cm)$ , khối lượng vật nặng là  $m = 90(g)$  dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 6^\circ$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8(m/s^2)$ . Cơ năng dao động điều hòa của con lắc có giá trị gần giá trị nào nhất?

A:  $E = 0,09(J)$

B:  $E = 1,58(J)$

C:  $E = 1,62(J)$

D:  $E = 0,0048(J)$

**Câu 26:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là  $\ell = 40(cm)$  dao động với biên độ góc  $\alpha_0 = 0,1(rad)$  tại nơi có  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng là:

A:  $10(cm/s)$

B:  $20(cm/s)$

C:  $30cm/s$

D:  $40 cm/s$

**Câu 27:** Trong dao động điều hòa của con lắc đơn, cơ năng của con lắc bằng giá trị nào trong những giá trị được nêu dưới đây:

A: Thế năng của nó ở vị trí biên

C: Tổng động năng và thế năng ở vị trí bất kì

B: Động năng của nó khi đi qua vị trí cân bằng

D: Cả A,B,C

**Câu 28:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ dài  $S_0$ . Hãy xác định li độ của con lắc đơn khi  $W_t = n.W_d$

A:  $\pm \frac{S_0}{\sqrt{n}}$

B:  $\pm \frac{S_0}{\sqrt{n+1}}$

C:  $\pm \frac{S_0}{\sqrt{\frac{1}{n}+1}}$

D:  $\pm \frac{S_0}{\sqrt{\frac{1}{n}+n}}$

**Câu 29:** Một vật dao điều hòa dọc trục tọa độ nằm ngang Ox với Chu kỳ T, vị trí cân bằng và mốc thế năng ở gốc tọa độ. Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng bằng thế năng của vật bằng nhau là:

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

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

C:  $\frac{T}{12}$

D:  $\frac{T}{6}$

**Câu 30:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là  $\ell = 100(cm)$ , vật nặng có khối lượng  $m = 1(kg)$ . Con lắc dao động điều hòa với biên độ  $\alpha_0 = 0,1(rad)$  tại nơi có  $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$ . Cơ năng của con lắc là:

A:  $0,01J$

B:  $0,05J$

C:  $0,1J$

D:  $0,5J$

**Câu 31:** Một con lắc đơn gồm quả cầu nặng khối lượng  $m = 0,5(kg)$  treo vào một sợi dây mảnh dài  $\ell = 60(cm)$ . Khi con lắc đang ở vị trí cân bằng thì cung cấp cho nó một năng lượng  $W = 0,015(J)$ , khi đó con lắc sẽ thực hiện dao động điều hòa. Biên độ dao động của con lắc là:

A:  $\alpha_0 = 0,1(rad)$

B:  $\alpha_0 = 0,01(rad)$

C:  $\alpha_0 = 0,12(rad)$

D:  $\alpha_0 = 0,08(rad)$

**Câu 32:** Một con lắc đơn dao động điều hòa theo phương trình  $s = 16 \cos\left(2,5t + \frac{\pi}{3}\right)(cm)$ . Những thời điểm nào mà ở đó động năng của vật bằng ba lần thế năng là:

A:  $t = \frac{k\pi}{2,5}(k \in N)$

B:  $t = -\frac{2\pi}{7,5} + \frac{k\pi}{2,5}(k \in N^*)$

$$C: t = \frac{2\pi}{3} + \frac{k\pi}{2,5} (k \in N)$$

**D: A và B.**

**Câu 33:** Cho con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có  $g = \pi^2 = 10 (m/s^2)$ . Biết rằng trong khoảng thời gian 12s thì nó thực hiện được 24 dao động, vận tốc cực đại của con lắc là  $v_{max} = 6\pi (cm/s)$ . Giá trị góc lệch của dây treo ở vị trí mà ở đó thế năng của con lắc bằng  $\frac{1}{8}$  động năng là:

**A: 0,04 (rad)**

**B: 0,08 (rad)**

**C: 0,1 (rad)**

**D: 0,12 (rad)**

**Câu 34:** Cho con lắc đơn có chiều dài dây là  $l_1$  dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha$ , khi qua vị trí cân bằng dây treo bị mắc đinh tại vị trí  $l_2$  và dao động với biên độ góc  $\beta$ . Mối quan hệ giữa  $\alpha$  và  $\beta$ .

**A:  $\beta = \alpha \sqrt{\frac{l}{g}}$**

**B:  $\beta = \alpha \sqrt{\frac{2l_2}{l_1}}$**

**C:  $\beta = \alpha \sqrt{l_1^2 + l_2^2}$**

**D:  $\beta = \alpha \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$**

**Câu 35:** 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  $l_1 = 100 (cm)$  và biên độ góc là  $\alpha_{o1}$ , con lắc thứ hai có chiều dài dây treo là  $l_2 = 144 cm$  và biên độ góc là  $\alpha_{o2}$ . Tỷ số biên độ góc của 2 con lắc là:

**A:  $\frac{\alpha_{o1}}{\alpha_{o2}} = 1,2$**

**B:  $\frac{\alpha_{o1}}{\alpha_{o2}} = 1,44$**

**C:  $\frac{\alpha_{o1}}{\alpha_{o2}} = 0,69$**

**D:  $\frac{\alpha_{o1}}{\alpha_{o2}} = 0,83$**

**Câu 36:** Một con lắc đơn có chiều dài  $l = 2 (m)$  dao động với biên độ  $\alpha_o = 6^0$ . Tỷ số giữa lực căng dây và trọng lực tác dụng lên vật ở vị trí cao nhất là:

**A: 0,953**

**B: 0,99**

**C: 0,9945**

**D: 1,052**

**Câu 37:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình  $s = 2\sqrt{2}\cos(7t + \pi) (cm)$ . Cho  $g = \pi^2 = 10 (m/s^2)$ . Tỷ số giữa lực căng dây và trọng lực tác dụng lên quả cầu ở vị trí thấp nhất của con lắc là:

**A: 1,0004**

**B: 0,95**

**C: 0,995**

**D: 1,02**

**Câu 38:** Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ được treo vào sợi dây không giãn. Con lắc đang dao động với biên độ dài là S và khi đi qua vị trí cân bằng thì điểm chính giữa của sợi dây bị giữ lại. Tìm biên độ dài sau đó.

**A:  $S\sqrt{2}$**

**B:  $S/\sqrt{2}$**

**C: S**

**D:  $S/2$**

**Câu 39:** Con lắc đơn gồm một sợi dây mảnh, không giãn, khối lượng không đáng kể. Treo vật có khối lượng  $m = 1 (kg)$

dao động điều hòa với phương trình  $s = 10 \cos(4t) (cm)$ . Lúc  $t = \frac{T}{6}$ , động năng của con lắc nhận giá trị

**A: 0,12 (J)**

**B: 0,06 (J)**

**C: 0,02 (J)**

**D: 0,04 (J)**

**Câu 40:** Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_o$  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  $\alpha$  của con lắc bằng

**A:  $\frac{\alpha_o}{\sqrt{3}}$**

**B:  $\frac{\alpha_o}{\sqrt{2}}$**

**C:  $\frac{-\alpha_o}{\sqrt{2}}$**

**D:  $\frac{-\alpha_o}{\sqrt{3}}$**

**Câu 41:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_o$  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  $\alpha_o$  là

**A:  $6,6^0$**

**B:  $3,3^0$**

**C:  $9,6^0$**

**D:  $5,6^0$**

**Câu 42:** Một con lắc đơn dây treo  $l = 100 (cm)$ , dao động tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g = \pi^2 = 10 (m/s^2)$  với biên độ góc  $\alpha_o$ . Hãy xác định thời gian ngắn nhất kể từ lúc động năng cực đại đến lúc động năng bằng một nửa thế năng cực đại.

**A:  $t = \frac{T}{4}$**

**B:  $t = \frac{T}{6}$**

**C:  $t = \frac{T}{8}$**

**D:  $t = \frac{T}{3}$**