

BẢNG ĐÁP ÁN

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10
C	C	C	A	C	A	B	D	C	C
Câu 11	Câu 12	Câu 13	Câu 14	Câu 15	Câu 16	Câu 17	Câu 18	Câu 19	Câu 20
C	A	A	A	D	B	A	B	B	C
Câu 21	Câu 22	Câu 23	Câu 24	Câu 25	Câu 26	Câu 27	Câu 28	Câu 29	Câu 30
C	C	C	C	C	D	C	C	D	B
Câu 31	Câu 32	Câu 33	Câu 34	Câu 35	Câu 36	Câu 37	Câu 38	Câu 39	Câu 40
B	C	C							

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1:

Chu kì dao động của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ với $g = \frac{P}{m}$ là tỉ số giữa trọng lượng và khối lượng của con lắc

✓ **Đáp án C**

Câu 2:

Ta có:

$$\begin{cases} W_d = W_t \\ W_d + W_t = W \end{cases} \Rightarrow 2W_t = W \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$$

Vật đang chuyển động nhanh dần đều theo chiều dương, do đó $\alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$

✓ **Đáp án C**

Câu 3:

Từ công thức độc lập thời gian giữa vận tốc và li độ cong, ta có:

$$|v| = \omega\sqrt{s_0^2 - s^2} = \omega l\sqrt{\alpha_0^2 - \alpha^2} = \frac{2\pi}{T} l\sqrt{\alpha_0^2 - \alpha^2} = 4\pi \text{ cm/s}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 4:

Theo giả thuyết bài toán, ta có:

$$v = \frac{1}{2} v_{\max} \Leftrightarrow \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = \frac{1}{2} \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)} \Leftrightarrow \cos \alpha - \cos \alpha_0 = \frac{1 - \cos \alpha_0}{4} \xrightarrow{\text{Shift} \rightarrow \text{Solve}} \alpha = 51,3^\circ$$

✓ **Đáp án A**

Câu 5:

Từ biểu thức của lực căng dây $T = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_0)$

+ Tại vị trí cân bằng $\alpha = 0 \Rightarrow T = mg(3 - 2\cos \alpha_0) \neq P = mg$

✓ **Đáp án C**

Câu 6:

Tỉ số giữa lực căng dây cực đại và cực tiểu

$$\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{1 + \alpha_0^2}{1 - \frac{\alpha_0^2}{2}} = 1,02 \xrightarrow{\text{shift} \rightarrow \text{Solve}} \alpha_0 = 0,115 \text{rad} = 6,6^\circ$$

✓ **Đáp án A**

Câu 7:

Ta có

$$\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{3 - 2\cos \alpha_0}{\cos \alpha_0} = 4 \Rightarrow \cos \alpha_0 = 0,5$$

Khi lực căng dây bằng hai lần lực căng dây cực tiểu, vật có li độ góc

$$T = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_0) = 2mg\cos \alpha_0 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{4}{3}\cos \alpha_0 = \frac{2}{3}$$

Tốc độ tương ứng của vật

$$v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 43 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \left(\frac{2}{3} - 0,5 \right)} = 1,2 \text{N}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 8:

Từ biểu thức của lực căng dây, ta có

$$T = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_0) \Leftrightarrow 200 \cdot 10^{-3} \cdot 10(3\cos \alpha - 2\cos 60^\circ) = 4 \Rightarrow \cos \alpha = 1$$

Tốc độ của vật tại vị trí này

$$v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,4(1 - 0,5)} = 2 \text{ m/s}$$

✓ **Đáp án D**

Câu 9:

Lực căng dây khi vật đi qua vị trí cân bằng

$$T = T_{\max} = mg(3 - \cos \alpha_0) \Leftrightarrow 1,0025 = 100 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot (3 - 2 \cos \alpha_0) \Rightarrow \cos \alpha_0 = 0,99875$$

$$\text{Cơ năng của con lắc } W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = 100 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10 \cdot \left(\frac{2}{2\pi}\right)^2 (1 - 0,99875) = 125 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 10:

Ta có $f \sim \frac{1}{\sqrt{l}} \Rightarrow$ tăng chiều dài lên 4 lần thì tần số giảm đi 2 lần

✓ **Đáp án C**

Câu 11:

$$\text{Ta có } f \sim \frac{1}{\sqrt{l}} \xrightarrow{l_2=2l_1} \frac{f_1}{f_2} = \frac{\sqrt{2}}{1}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 12:

$$\text{Cơ năng của con lắc } W = \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2$$

✓ **Đáp án A**

Câu 13:

$$\text{Biên độ của dao động } s_0 = l\varphi = 1 \cdot \frac{\pi}{30} = \frac{\pi}{30} \text{ rad}$$

$$\text{Tần số góc của dao động } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \pi \text{ rad/s}$$

$$\text{Vậy } s = \frac{\pi}{30} \cos(\pi t + \pi) \text{ m}$$

✓ **Đáp án A**

Câu 14:

Khi vật đi qua vị trí cân bằng $v = \pm v_{\max} = \pm \omega s_0 = \pm \sqrt{gl} \alpha_0 = \pm \sqrt{10 \cdot 40 \cdot 10^{-2}} \cdot 0,1 = \pm 0,2 \text{ m/s}$

✓ **Đáp án A**

Câu 15:

Biên độ của dao động $s_0 = l \alpha_0 = g \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2 \alpha_0 = 9,8 \left(\frac{2\pi}{7,2\pi} \right)^2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ m}$

✓ **Đáp án D**

Câu 16:

Chu kì dao động của các con lắc được xác định bởi $T = \frac{\Delta t}{N}$

Ta có

$$\begin{cases} T_1 = \frac{\Delta t}{12} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T_2 = \frac{\Delta t}{20} = 2\pi \sqrt{\frac{l-16}{g}} \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{20}{12} \right)^2 = \frac{l}{l-16} \Rightarrow l = 25 \text{ cm}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 17:

Phương trình li độ góc biến thiên theo quy luật $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$

✓ **Đáp án A**

Câu 18:

Chu kì dao động của con lắc $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

✓ **Đáp án B**

Câu 19:

Ta có $T \sim \sqrt{l} \xrightarrow{l=l_1+l_2} T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{0,6^2 + 0,8^2} = 1 \text{ s}$

✓ **Đáp án B**

Câu 20:

Từ hệ thức độc lập giữa hai đại lượng vuông pha s và v ta có

$$s_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \xrightarrow{s=l\alpha} l^2 \alpha_0^2 = l^2 \alpha^2 + \frac{v^2 l}{g} \Rightarrow \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 21:

$$\text{Ta có } T \sim \frac{1}{\sqrt{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_0}{g}} \xrightarrow{T_1=1} T_2 = \sqrt{\frac{g_0}{g}}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 22:

Từ hệ thức độc lập giữa hai đại lượng vuông pha s và v ta có

$$s_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \xrightarrow{s=l\alpha} l^2\alpha_0^2 = l^2\alpha^2 + \frac{v^2 l}{g} \Rightarrow \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl} \Rightarrow \frac{\alpha_0^2 - \alpha^2}{\alpha} = \frac{v^2}{gl} \Rightarrow s = \frac{\alpha v^2}{g(\alpha_0^2 - \alpha^2)}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 23:

$$\text{Tần số góc của dao động } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{1}} = \pi \text{ rad/s}$$

$$\text{Biên độ cong của dao động } s_0 = l\alpha_0 = 1 \frac{9^\circ}{180^\circ} \pi = 5\pi \text{ cm}$$

Ban đầu vật ở vị trí biên âm, do vậy phương trình dao động sẽ là $s = 5\pi \cos(\pi t + \pi)$ cm

✓ **Đáp án C**

Câu 24:

$$\text{Động năng bằng thế năng tại vị trí } \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}, \text{ vật chuyển động theo chiều dương } \Rightarrow \alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 25:

$$\text{Động năng bằng ba lần thế năng tại vị trí } \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{2}$$

$$\text{Độ dài cung tương ứng } s = l\alpha = 2 \frac{0,175}{2} = 17,5 \text{ cm}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 26:

Chu kì dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng, do đó việc thay đổi khối lượng không làm thay đổi chu kì dao động của con lắc

✓ **Đáp án D**

Câu 27:

$$\text{Ta có } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Leftrightarrow \frac{5\pi}{6} = \sqrt{\frac{\pi^2}{l}} \Rightarrow l = 1,44\text{m}$$

$$\text{Biên độ góc của dao động } \alpha_0 = \frac{s_0}{l} = \frac{7,2 \cdot 10^{-2}}{1,44} = 0,05\text{rad}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 28:

Dạng phương trình dao động của hai con lắc đơn $\alpha = \alpha_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ rad

$$\text{Trong đó } \begin{cases} \omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l_1}} \\ \omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l_2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \frac{8}{9} \Rightarrow \omega_1 = \frac{8}{9}\omega_2$$

Điều kiện hai sợi dây song song \Leftrightarrow hai con lắc này có cùng li độ góc

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{8}{9}\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) = \cos\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{8}{9}\omega_2 t - \frac{\pi}{2} = \omega_2 t - \frac{\pi}{2} + 2k\pi \\ \frac{8}{9}\omega_2 t - \frac{\pi}{2} = -\omega_2 t + \frac{\pi}{2} + 2k\pi \end{cases}$$

Hệ nghiệm thứ nhất luôn cho nghiệm thời gian âm nên không có ý nghĩa vật lý

$$\Rightarrow t = \frac{36}{85} + \frac{72k}{85} \text{ thời gian ngắn nhất ứng với } k=0 \Rightarrow t = \frac{36}{85}\text{s}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 29:

Ta có thể đo gia tốc bằng cách sử dụng con lắc đơn, đo chu kì và chiều dài dây treo của con lắc sau đó tính gia

$$\text{tốc trọng trường từ biểu thức } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

✓ **Đáp án D**

Câu 30:

Ta có chu kì của các con lắc được xác định bởi

$$T = \frac{\Delta t}{N} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \Leftrightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{25}{16}$$

Kết hợp với giả thuyết $l_1 + l_2 = 164 \Rightarrow \begin{cases} l_1 = 64\text{cm} \\ l_2 = 100\text{cm} \end{cases}$

✓ **Đáp án B**

Câu 31:

Biểu thức của lực căng dây $T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0) \xrightarrow{T=P} \cos \alpha = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cos \alpha_0 = \frac{2}{3}$

Gia tốc của vật

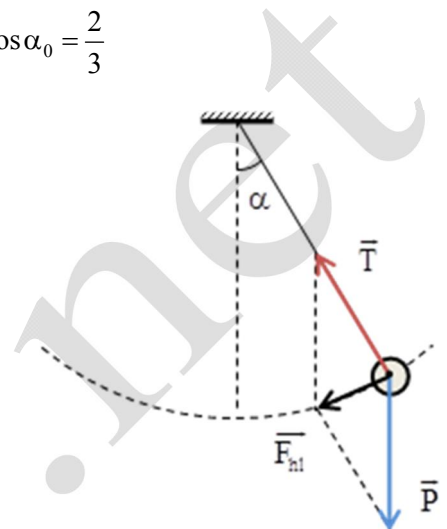
$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$ với a_n là gia tốc hướng tâm và a_t là gia tốc tiếp tuyến

$a_t = \frac{F_{ht}}{m} = \frac{P \sin \alpha}{m} = g \sin \alpha$

$a_n = \frac{T - P \cos \alpha}{m} = g(1 - \cos \alpha) = \frac{g}{3}$

Vậy

$a = \sqrt{\left(\frac{g}{3}\right)^2 + g^2 \sin^2 \alpha} = 10 \sqrt{\frac{1}{9} + \left(1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2\right)} = \frac{10\sqrt{6}}{3} \text{ m/s}^2$



✓ **Đáp án B**

Câu 32:

Tốc độ của vật năng tại vị trí có li độ góc α

$v = \sqrt{gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)} = \sqrt{10 \cdot 40 \cdot 10^{-2} (0,15^2 - 0,12^2)} = 18 \text{ cm/s}$

✓ **Đáp án C**

Câu 33:

Ta có $f \sim \frac{1}{\sqrt{l}} \xrightarrow{l=l_1+l_2} \frac{1}{f^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \Leftrightarrow \frac{1}{f^2} = \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} = 2,4\text{s}$

✓ **Đáp án C**

Câu 34:

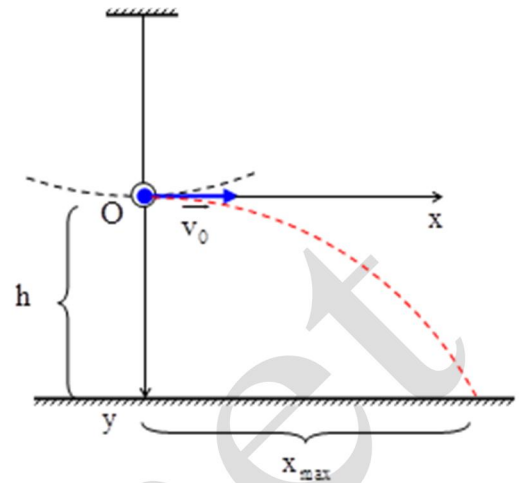
+ Tốc độ của con lắc khi đi qua vị trí cân bằng

$$v_0 = \sqrt{gl\alpha_0} = \sqrt{10 \cdot 1 \cdot 0,1} = 0,1\pi \text{ m/s}$$

+ Thời gian chuyển động của vật $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 12}{10}} = 1,5\text{s}$

+ Tầm xa của vật

$$x_{\max} = v_0 t = 0,1\pi \cdot 1,5 = 49\text{cm}$$



✓ **Đáp án A**

Câu 35 :

Ta có $T_1 = 2T_2 \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1$

Khi hai con lắc này gặp nhau $s_1 = s_2 = \frac{s_{01}}{2}$

$$\left| \frac{v_{02}}{v_{01}} \right| = \frac{\omega_2 \sqrt{s_{01}^2 - s_1^2}}{\omega_2 \sqrt{s_{02}^2 - s_2^2}} \xrightarrow{s_{02} = 3s_{01}} \left| \frac{v_{02}}{v_{01}} \right| = \frac{\omega_2 \sqrt{s_{01}^2 - \left(\frac{s_{01}}{2}\right)^2}}{\omega_2 \sqrt{9s_{01}^2 - \left(\frac{s_{01}}{2}\right)^2}} = \sqrt{\frac{140}{3}}$$

✓ **Đáp án D**