

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Trong máy tăng áp, tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp

- A. nhỏ hơn 1.** **B. bằng 1.** **C. lớn hơn 2.** **D. lớn hơn 1.**

Câu 2: Một sóng cơ có tốc độ truyền sóng là v , tần số f . Bước sóng là

- A. $\lambda = \frac{v}{f}$** **B. $\lambda = \frac{2v}{f}$** **C. $\lambda = \frac{2f}{v}$** **D. $\lambda = \frac{f}{v}$**

Câu 3: Đặt điện áp xoay chiều có dạng $u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(V)$ và hai đầu mạch R, L, C mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua đoạn mạch $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)(A)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng

- A. $110\sqrt{2} \text{ W}$** **B. 440 W** **C. $440\sqrt{2} \text{ W}$** **D. 220 W .**

Câu 4: Điện áp xoay chiều có dạng $u = U_0\cos(\omega t)$. Điện áp hiệu dụng bằng

- A. $\frac{U_0}{2}$** **B. $U_0\sqrt{2}$** **C. $\frac{U_0}{\sqrt{2}}$** **D. U_0**

Câu 5: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R . Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 1.** **B. 0.** **C. $\frac{1}{2}$.** **D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.**

Câu 6: Đối với đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì điện áp hai đầu đoạn mạch

- A. ngược pha với cường độ dòng điện.** **B. trễ pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$**
C. sớm pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$ **D. cùng pha với cường độ dòng điện.**

Câu 7: Một trong những đặc trưng vật lý của âm là

- A. độ to.** **B. độ cao.** **C. âm sắc.** **D. tần số.**

Câu 8: Hai điện tích điểm q_1, q_2 trái dấu đặt cách nhau một khoảng r trong chân không. Độ lớn lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích đó bằng

- A. $9 \cdot 10^9 \frac{q_1 q_2}{r}$** **B. $9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$** **C. $-9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{r}$** **D. $9 \cdot 10^9 \frac{q_1 q_2}{r}$**

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch chứa R, C . Tổng trở của đoạn mạch là

- A. $Z = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{\omega^2 C^2}}$.** **B. $Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 C^2}$.**
C. $Z = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \omega^2 C^2}$. **D. $Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}$.**

Câu 10: Một con lắc đơn treo tại nơi có gia tốc trọng trường g , chiều dài dây treo là l . Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **B.** $T = 2\pi\frac{l}{g}$ **C.** $T = 2\pi\frac{g}{l}$ **D.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$

Câu 11: Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, phần tử thuộc vân giao thoa cực đại thì hai sóng tới tại đó

- A.** cùng pha. **B.** vuông pha. **C.** ngược pha. **D.** lệch pha $\frac{\pi}{3}$

Câu 12: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với phương trình $x = 8\cos(2\pi t)$ cm. Chiều dài quỹ đạo dao động của chất điểm bằng

- A.** 8 cm. **B.** 16 cm. **C.** 4 cm. **D.** 32 cm.

Câu 13: Một sóng cơ truyền từ môi trường này sang môi trường khác. Đại lượng không thay đổi là

- A.** bước sóng. **B.** tốc độ. **C.** tần số. **D.** biên độ.

Câu 14: Trong dao động tắt dần thì theo thời gian

- A.** biên độ của vật giảm dần. **B.** động năng của vật giảm dần.
C. thế năng của vật giảm dần. **D.** tốc độ của vật giảm dần.

Câu 15: Cho máy phát điện xoay chiều một pha gồm p cặp cực. Khi rôto có tốc độ n vòng/giây thì tần số của dòng điện do máy phát tạo ra là

A. $f = 2\pi np$. **B.** $f = \frac{1}{2\pi np}$ **C.** $f = np$ **D.** $f = \frac{1}{np}$

Câu 16: Dao động của con lắc đồng hồ là dao động

- A.** cộng hưởng. **B.** tắt dần. **C.** cưỡng bức. **D.** duy trì.

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu mạch điện R, L, C mắc nối tiếp. Cảm kháng của

cuộn dây là **A.** $Z_L = \frac{\omega}{L}$ **B.** $Z_L = \frac{1}{\omega L}$ **C.** $Z_L = \frac{L}{\omega}$ **D.** $Z_L = \omega L$

Câu 18: Chu kỳ của dao động điều hòa là khoảng thời gian để vật thực hiện được

- A.** một dao động toàn phần. **B.** ba dao động toàn phần.
C. hai dao động toàn phần. **D.** bốn dao động toàn phần.

Câu 19: Một con lắc lò xo có độ cứng k , khối lượng m . Tần số góc riêng của con lắc là

A. $\omega = \frac{m}{k}$ **B.** $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$ **C.** $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ **D.** $\omega = \frac{k}{m}$

Câu 20: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s. Số bụng sóng trên dây là

- A.** 4. **B.** 5. **C.** 3. **D.** 2.

Câu 21: Một mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động là E , điện trở trong $r = 4 \Omega$. Mạch ngoài là một điện trở $R = 20 \Omega$. Biết cường độ dòng điện trong mạch là $I = 0,5$ A. Suất điện động của nguồn là

- A.** 12 V. **B.** 10 V. **C.** 24 V. **D.** 2 V.

$$E = I(R + r)$$

Câu 22: Dòng điện qua cuộn dây giảm từ 1 A xuống 0 A trong thời gian 0,05 s. Cuộn dây có độ tự cảm 0,2 H. Suất điện động tự cảm trung bình xuất hiện trên cuộn dây trong thời gian trên là

- A.** - 2 V. **B.** 1 V. **C.** 4 V. **D.** 2 V.

$$\mathcal{E}_{tc} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Câu 23: Trên một sợi dây đang sóng dừng với bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng

- A.** $\frac{\lambda}{8}$. **B.** $\frac{\lambda}{4}$. **C.** $\frac{\lambda}{2}$. **D.** λ .

Câu 24: Một con lắc đơn có chu kỳ dao động nhỏ là $T = 1$ s. Nếu tăng gấp đôi chiều dài dây treo thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là T' bằng

A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ s **B.** $\sqrt{2}$ s **C.** 2s **D.** 0,5s

Câu 25: Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính, cách thấu kính một khoảng 20 cm, qua thấu kính cho ảnh thật rõ nét A'B' cao gấp 3 lần AB. Tiêu cự của thấu kính là

- A. $f = -15 \text{ cm}$. B. $f = 30 \text{ cm}$. C. $f = -30 \text{ cm}$. D. $f = 15 \text{ cm}$.

$$\text{Vật thật cho ảnh thật } k < 0 \text{ ta có } -\frac{f}{d-f} = -3 \rightarrow -\frac{f}{20-f} = -3 \rightarrow f = 15 \text{ cm}$$

Câu 26: Cho sợi dây hai đầu cố định, sóng trên dây có tốc độ không đổi. Khi sóng trên dây có tần số f thì xảy ra sóng dừng với n nút (kể cả hai đầu dây). Nếu sóng có tần số $3f$ thì trên dây có sóng dừng với

- A. $3n$ bụng. B. $(3n-1)$ bụng. C. $(3n-3)$ bụng. D. $(3n-2)$ bụng.

$$\text{Khi sóng dừng có tần số } f \text{ thì } L = (n-1) \frac{v}{2f}$$

$$\text{Khi sóng dừng có tần số } 3f \text{ thì } L = N \frac{v}{2 \cdot 3 \cdot f} \Rightarrow N = 3(n-1) = 3n-3$$

Câu 27: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc là $\omega = 200 \text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch chứa R, L nối tiếp, trong đó L thay đổi được. Khi $L=L_1=0,25(\text{H})$ và $L=L_2=1\text{H}$ thì độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch và dòng điện lần lượt là φ_1 và φ_2 . Biết $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$. Giá trị của R là

- A. 65Ω . B. 50Ω . C. 80Ω . D. 100Ω .

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \rightarrow \tan \varphi_1 = \cotan \varphi_2 \rightarrow \frac{Z_{L1}}{R} = \frac{R}{Z_{L2}} \rightarrow R$$

Câu 28: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật nặng có khối lượng $m = 500 \text{ g}$. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn 10 cm. Đưa vật đến vị trí lò xo giãn 20 cm rồi thả nhẹ thì thấy vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật bằng

- A. 5 N. B. 10 N. C. 20 N. D. 15 N.

$$\text{Biên độ dao động } A=10\text{cm}; F_{\text{dhmax}} = k(\Delta l_o + A) = \frac{m \cdot g}{\Delta l_o} \cdot (\Delta l_o + A)$$

Câu 29: Điện năng được truyền đi xa bằng đường dây tải 1 pha, độ giảm điện áp trên đường dây tải điện bằng 4% lần điện áp nơi truyền tải. Coi cường độ dòng điện trong mạch luôn cùng pha với điện áp, công suất truyền tải không đổi. Để hiệu suất truyền tải là 99% cần phải tăng điện áp nơi truyền tải lên

- A. 5 lần. B. 3 lần. C. 4 lần. D. 2 lần.

Ban đầu ta có $P = UI$; $\Delta P = 0,04 \cdot UI \rightarrow 0,04P$; tăng hiệu suất truyền tải lên 99% $\Delta P' = 0,01P$

$$\Delta P' = \frac{\Delta P}{4} \rightarrow U \text{ tăng 2 lần}$$

Câu 30: Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với các

phương trình lần lượt là $x_1 = 4 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ và $x_2 = 3 \cos\left(\omega t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Biên độ dao động tổng hợp của vật

- là A. 5 cm. B. 7 cm. C. 3,5 cm. D. 1 cm. $\Delta \varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \pi$

Câu 31: Một vật có khối lượng $m = 400 \text{ g}$ dao động điều hoà trên trục Ox. Tốc độ của vật tại vị trí cân bằng O là $5\pi \text{ cm/s}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Chọn mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của vật bằng

- A. 25 mJ B. 100 mJ C. 75 mJ D. 5 mJ

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} m \cdot v_{\text{max}}^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

Câu 32: Một âm thanh truyền trong không khí qua hai điểm M và N với mức cường độ âm lần lượt là L và L - 30dB. Cường độ âm tại M gấp cường độ âm tại N

- A. 1000 lần. B. 30 lần. C. 3 lần. D. 300 lần.

$$L_M - L_N = 10 \log \frac{I_M}{I_N} = 30 \rightarrow \frac{I_M}{I_N} = 10^3$$

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{6} \cos(100\pi t) (\text{V})$ vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp, L

thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại bằng $U_{L\text{max}}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện $U_C = 200 \text{ V}$. Giá trị của $U_{L\text{max}}$ là

- A. 150 V. B. 300 V. C. 200 V. D. 100 V.

Thay đổi L để $U_L = U_{L\max}$; $U_L^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2$; $U_C = 200V$ nên chỉ có đáp án B thỏa mãn

Câu 34: Cho hai nguồn sóng dao động kết hợp, cùng pha trên mặt nước theo phương thẳng đứng, tạo sóng có bước sóng λ . Biết khoảng cách giữa hai nguồn bằng $3,8\lambda$. Số vân giao thoa cực đại trên mặt nước là

- A. 6. B. 4. C. 7. D. 8.

$$-\frac{S_1 S_2}{\lambda} \leq k \leq \frac{S_1 S_2}{\lambda} \rightarrow -3,8 \leq k \leq 3,8 \rightarrow k = 0 \pm 1 \pm 2 \pm 3$$

Câu 35: Hai điểm sáng cùng dao động trên trục Ox với các phương trình li độ lần lượt là

$$x_1 = A \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm} \quad \text{và} \quad x_2 = A \cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}.$$

Thời điểm mà hai điểm sáng có cùng li độ lần thứ 2020 là A. 505,75 s. B. 1010 s. C. 1009,75 s. D. 505 s.

$\Delta x = x_2 - x_1 = A\sqrt{3}\cos(2\pi t + \pi) \text{ cm}$; trong một chu kỳ $\Delta x = 0$ hai lần; vẽ vòng tròn lượng giác ta xác định

$$\text{được } t = \frac{2018}{2} \cdot T + 3 \frac{T}{4} = 1009,75 \text{ s}$$

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có dạng $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft) (V)$ vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp

với U không đổi và $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$, f thay đổi được. Khi $f=f_1$ và $f=f_2$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau bằng P_0 . Khi $f=f_3$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt cực đại và công suất tiêu thụ của đoạn mạch

lúc này bằng P. Biết rằng $\frac{f_1 + f_2}{f_3} = \frac{9}{2}$. Tỉ số $\frac{P_0}{P}$ bằng

- A. $\frac{51}{3}$ B. $\frac{4}{19}$ C. $\frac{19}{4}$ D. $\frac{3}{51}$

$$\text{Ta có } P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi \rightarrow \frac{P_0}{P} = \frac{\cos^2 \varphi_0}{\cos^2 \varphi} (1); R = \sqrt{\frac{L}{C}} \rightarrow R^2 = \frac{L}{C} = \frac{\omega_0 L}{\omega_0 C} = Z_{L_0} \cdot Z_{C_0} = Z_L \cdot Z_C; \text{ cho } R=1$$

Gọi f_0 là tần số khi mạch điện có công hưởng ta có ta có $Z_{L_0} = Z_{C_0} = 1$

$$\text{Khi } f=f_3 = \frac{1}{2\pi L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \rightarrow Z_{L_3} = 2\pi f_3 L = \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow Z_{C_3} = \sqrt{2} \rightarrow \cos \varphi_3 = \frac{R}{Z_3} = \frac{\sqrt{6}}{3} (2)$$

$$\text{Khi } f=f_1 \text{ hoặc } f=f_2 \text{ thì } P_1=P_2=P_0 \text{ ta có } f_1 \cdot f_2 = f_0^2 \text{ và } Z_{L_0} = 2\pi f_0 L = 1 \rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi L} \rightarrow f_3 = \frac{f_0}{\sqrt{2}}$$

$$\text{Giải hệ } \begin{cases} f_1 + f_2 = \frac{9}{2} \frac{f_0}{\sqrt{2}} \rightarrow f_1 = 2\sqrt{2} f_0 = \frac{2\sqrt{2}}{2\pi L} \rightarrow Z_{L_1} = 2\pi f_1 L = 2\sqrt{2}, Z_{C_1} = \frac{1}{Z_{L_1}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{2\sqrt{114}}{57} (3) \\ f_1 \cdot f_2 = f_0^2 \end{cases}$$

$$\text{Thay (2) và (3) vào 1 ta tìm được } \frac{P_0}{P} = \frac{\cos^2 \varphi_0}{\cos^2 \varphi} = \frac{4}{19}$$

Câu 37: Cho hai nguồn sóng A, B dao động kết hợp, cùng pha trên mặt nước theo phương thẳng đứng, tạo sóng với bước sóng 6 cm. Biết hai nguồn có vị trí cân bằng cách nhau 32 cm. Phần tử sóng tại M trên đoạn AB dao động cực đại gần với nguồn B nhất. Khoảng cách MB là

- A. 1 cm. B. 4 cm. C. 3 cm. D. 2 cm.

Ta có $\frac{\lambda}{2} = 3 \text{ cm}$; $32 = 30 + 2 \rightarrow 32 = 10 \frac{\lambda}{2} + 1 + 1 = 10 \frac{\lambda}{2} + 1$ nên phần tử sóng tại M trên đoạn AB dao động cực đại gần với nguồn B nhất cách B một đoạn 1 cm.

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{6}\cos(100\pi t) (V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây mắc nối tiếp điện trở thuần R. Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây và hai đầu điện trở thuần bằng nhau bằng 120 V. Điện trở thuần của cuộn dây bằng A. R. B. 0,5R. C. 2R. D. 0.

$$U^2 = (U_R + U_r)^2 + U_L^2 = U_R^2 + 2U_R U_r + U_r^2 + U_L^2$$

$$120^2 \cdot 3 = 120^2 + 2 \cdot 120 \cdot U_r + 120^2 \rightarrow U_r = 60V = \frac{U_R}{2} \rightarrow r = 0,5R$$

Câu 39: Cho sóng ngang truyền trên sợi dây dài có bước sóng 60 cm, biên độ $8\sqrt{5}$ cm không đổi. Ba phần tử M, N, P trên dây có vị trí cân bằng cách vị trí cân bằng của nguồn lần lượt là 10 cm, 40 cm, 55 cm. Tại thời điểm khi sóng đã truyền qua cả ba phần tử và vị trí tức thời của M, N, P thẳng hàng thì khoảng cách NP là

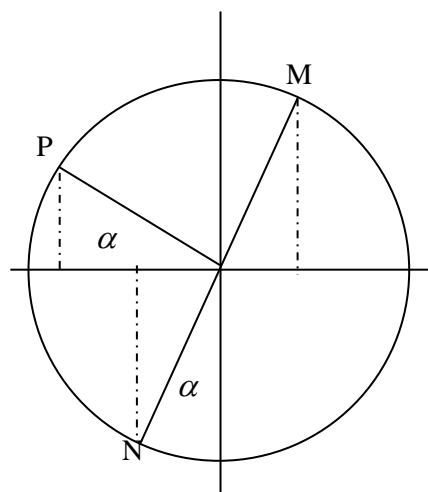
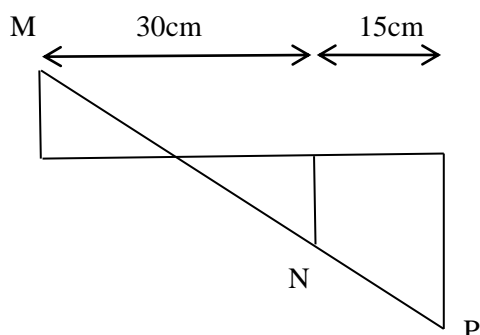
- A. 24 cm. B. 17 cm. C. 15 cm. D. 20 cm.

$$MN = \frac{\lambda}{2}; NP = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow N \text{ dao động ngược pha với M; P dao động vuông pha với N}$$

Từ hình vẽ ta có khi ba điểm M, N, P thẳng hàng thì $u_M = -u_N = -\frac{u_P}{2}$

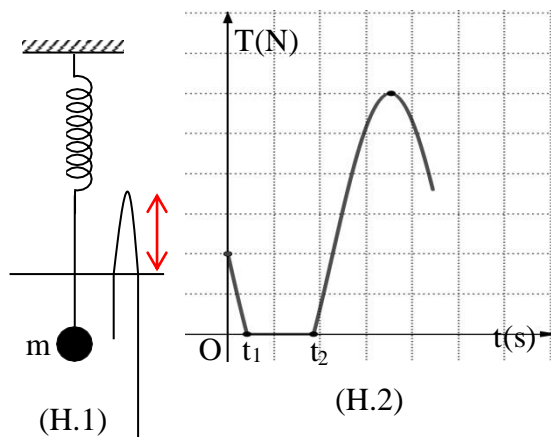
Vẽ vòng tròn lượng giác ta có $A \cos \alpha = 2 \cdot A \sin \alpha \rightarrow \alpha = 26,565^\circ \rightarrow u_P = 8\sqrt{5} \cos \alpha = 16 \text{ cm}$

$$NP = \sqrt{(u_P - u_N)^2 + 15^2} = 17 \text{ cm}$$



Câu 40: Lò xo nhẹ một đầu cố định, đầu còn lại gắn vào sợi dây mềm, không giãn có treo vật nhỏ m như hình vẽ (H.1). Khối lượng dây và sức cản của không khí không đáng kể. Tại $t = 0$, m đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì được truyền vận tốc v_0 thẳng đứng từ dưới lên. Sau đó lực căng dây T tác dụng vào m phụ thuộc thời gian theo quy luật được mô tả bởi đồ thị hình vẽ (H.2). Biết lúc vật cân bằng lò xo giãn 10 cm và trong quá trình chuyển động m không va chạm với lò xo. Quãng đường m đi được kể từ lúc bắt đầu chuyển động đến thời điểm t_2 bằng

- A. 60 cm. B. 40 cm. C. 65 cm. D. 45 cm.



Lực căng dây T khác 0 khi lò xo bị giãn nên sau khi truyền vận tốc v_0 ở VTCB thì m đi lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên (thời điểm t_1) sau đó m chuyển động như một vật bị ném theo phương thẳng đứng lên cao với vận tốc V, khi lên tới độ cao cực đại thì m rơi tự do trở lại đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên (thời điểm t_2), m tiếp tục đi xuống thì lò xo bị giãn, lực căng T xuất hiện và đạt giá trị cực đại $T_{\max} = 3T$ (T là độ lớn của lực căng dây T ở thời điểm $t=0$ ban đầu).

Gọi h là độ cao m lên được tính từ vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên ta có $S = \Delta l_0 + 2h$

$T_{\max} = 3T \rightarrow k(\Delta l_0 + A) = 3k\Delta l_0 \rightarrow A = 2\Delta l_0 = 20 \text{ cm}$; khi m lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên

thì $x = 10 \text{ cm}$, ta tính được vận tốc V tại vị trí này $V = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \sqrt{A^2 - x^2} = \sqrt{3} \text{ m/s}$;

$$\frac{mV^2}{2} = 2gh \rightarrow h = \frac{V^2}{2g} = 15 \text{ cm} \Rightarrow S = 10 + 15 \times 2 = 40 \text{ cm}.$$

-----HẾT-----