

CON LẮC Lò XO

1. Chu kỳ, tần số

Tần số góc: $w = \sqrt{\frac{k}{m}}$;

chu kỳ: $T = \frac{2p}{w} = 2p\sqrt{\frac{m}{k}}$;

tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{w}{2p} = \frac{1}{2p}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Điều kiện dao động điều hoà: Bỏ qua ma sát, lực cản và vật dao động trong giới hạn đàn hồi

2. Độ biến dạng của lò xo ở vị trí cân bằng (TVCB)

- Lò xo nằm ngang: $\Delta l = 0$

- Lò xo thẳng đứng: $Dl = \frac{mg}{k} \Rightarrow T = 2p\sqrt{\frac{Dl}{g}}$

- Lò xo trên mặt phẳng nghiêng nghiêng một góc α : $Dl = \frac{mg \sin \alpha}{k} \Rightarrow T = 2p\sqrt{\frac{Dl}{g \sin \alpha}}$

3. Con lắc lò xo treo thẳng đứng

- Chiều dài lò xo tại VTCB: $l_{CB} = l_0 + \Delta l$
- Chiều dài cực tiểu (khi vật ở vị trí cao nhất)

$l_{Min} = l_0 + \Delta l - A$

- Chiều dài cực đại (khi vật ở vị trí thấp nhất):

$l_{Max} = l_0 + \Delta l + A$

$\Rightarrow l_{CB} = (l_{Min} + l_{Max})/2$

✚ Khi $A > \Delta l$ (Với Ox hướng xuống):

- Thời gian lò xo nén tương ứng đi từ M_1 đến M_2 .
- Thời gian lò xo giãn tương ứng đi từ M_2 đến M_1 .

4. Lực hồi phục

Lực kéo về hay lực hồi phục $F = -kx = -m\omega^2x$

- Là lực gây dao động cho vật
- Luôn hướng về VTCB
- Biến thiên điều hoà cùng tần số với li độ
- Cực đại ở vị trí biên: $F_{max} = k.A$
- Cực tiểu ở VTCB: $F_{min} = 0$

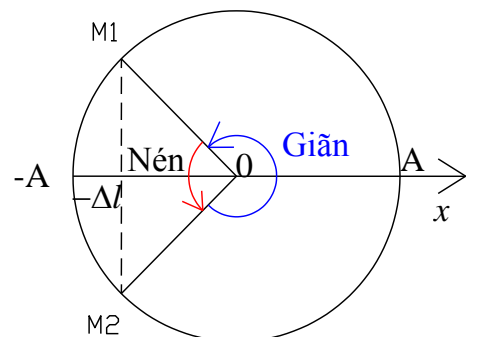
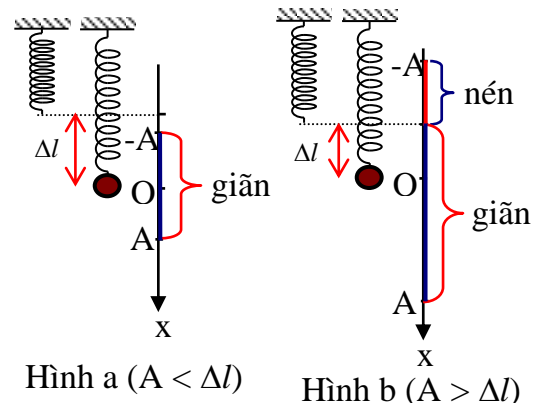
5. Lực đàn hồi

- Lực đàn hồi là lực đưa vật về vị trí lò xo không biến dạng.

- Có độ lớn $F_{dh} = kx^*$ (x^* là độ biến dạng của lò xo)

✚ Với con lắc lò xo thẳng đứng hoặc đặt trên mặt phẳng nghiêng

- Độ lớn lực đàn hồi có biểu thức:
 - $F_{dh} = k|\Delta l + x|$ với chiều dương hướng xuống
 - $F_{dh} = k|\Delta l - x|$ với chiều dương hướng lên
- Lực đàn hồi cực đại (lực kéo): $F_{Max} = k(\Delta l + A) = F_{Kmax}$ (lúc vật ở vị trí thấp nhất)
- Lực đàn hồi cực tiểu:
 - Nếu $A < \Delta l \Rightarrow F_{Min} = k(\Delta l - A) = F_{KMin}$
 - Nếu $A \geq \Delta l \Rightarrow F_{Min} = 0$ (lúc vật đi qua vị trí lò xo không



biến dạng)

6. Hệ lò xo

✚ **Cắt lò xo:** Một lò xo có độ cứng k , chiều dài l được cắt thành các lò xo có độ cứng $k_1, k_2 \dots$

Ta có
$$\begin{cases} K.l_0 = K_1.l_{01} = K_2.l_{02} = \dots = K_n.K_{0n} \\ l_0 = l_{01} + l_{02} + \dots + l_{0n} \end{cases}$$

✚ **Ghép lò xo:**

Nối tiếp
$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots$$

Song song: $k = k_1 + k_2 + \dots$

7. Năng lượng của con lắc lò xo (Xét với pt: $x = A\cos(\omega t + j)$)

Cơ năng
$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + j)$$

Thế năng
$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 \cos^2(\omega t + j)$$

Trong đó:

- Động năng và thế năng của vật dao động điều hòa biến thiên với tần số góc $\omega^2 = 2\omega$, tần số $f^2 = 2f$ và chu kì $T' = \frac{T}{2}$
- Mốc thế năng được chọn ở VTCB
- Cứ sau $T/4$ chu kỳ thì động năng lại bằng thế năng (tại $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$)

Cơ năng
$$W = W_t + W_d = \frac{1}{2}k A^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \text{hằng số}$$

- Cơ năng phụ thuộc cách kích thích cho hệ dao động
- Cơ năng trong dao động điều hòa được bảo toàn và tỉ lệ với bình phương biên độ
- Cơ năng trong dao động tắt dần không được bảo toàn, năng lượng mất đi bằng công của lực ma sát hoặc chuyển hóa thành nhiệt năng

8. Một số dạng bài tập nâng cao

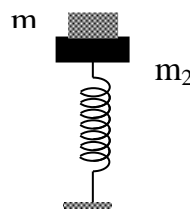
- Vật m_1 được đặt trên vật m_2 dao động điều hòa theo phương thẳng đứng (hình 1). Để m_1 luôn nằm yên trên m_2 trong quá trình dao động thì

$$A \leq \frac{g}{\omega^2} = \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$

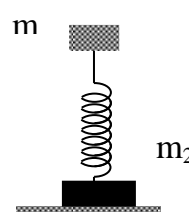
- Vật m_1 và m_2 được gắn hai đầu của lò xo đặt thẳng đứng, m_1 DĐĐH (hình 2). Để m_2

luôn nằm yên trên mặt sàn trong quá trình m_1 dao động thì

$$A \leq \frac{g}{\omega^2} = \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$



Hình 1



Hình 2



Hình 3

- vật m_1 đặt trên vật m_2 dđđh theo

phương ngang (hình 3). Hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là m , bỏ qua ma sát giữa m_2 với mặt sàn. Để m_1 không trượt trên m_2 trong quá trình dao động thì:

$$A \leq m \frac{g}{\omega^2} = m \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$

Chú ý: - Con lắc lò xo có khối lượng vật nặng bằng $m_1 + m_2$

[Type text]

- Con lắc lò xo có hệ số bằng k_1 và k_2 hoặc $k_1 // k_2$

BÀI TẬP VỀ CON LẮC LÒ XO

Dạng 1 : XÁC ĐỊNH CHU KỲ VÀ TẦN SỐ

Bài 1.a. Một vật nặng gắn vào lò xo có độ cứng $k = 40\text{N/m}$ thực hiện được 24 dao động trong 12s. Tính chu kỳ và khối lượng của vật. Lấy $p^2 = 10$.

Bài 1.b. Vật có khối lượng $m = 0,5\text{kg}$ gắn vào một lò xo, dao động với tần số $f = 2\text{Hz}$. Tính độ cứng của lò xo. Lấy $p^2 = 10$.

Bài 1.c. Lò xo giãn thêm 4cm khi treo vật nặng vào. Tính chu kỳ dao động tự do của con lắc lò xo này. Lấy $p^2 = 10$.

Bài 2. Quả cầu khối lượng m_1 gắn vào lò xo thì dao động với chu kỳ $T_1 = 0,6\text{s}$. Thay quả cầu này bằng quả cầu khác có khối lượng m_2 thì hệ dao động với chu kỳ $T_2 = 0,8\text{s}$. Tính chu kỳ dao động của hệ gồm hai quả cầu trên cùng gắn vào lò xo.

Bài 3. Lò xo có độ cứng $k = 80\text{N/m}$. Lần lượt gắn hai quả cầu có khối lượng m_1 ; m_2 và kích thích. Trong cùng khoảng thời gian, con lắc lò xo gắn m_1 thực hiện được 10 dao động trong khi con lắc gắn m_2 thực hiện được 5 dao động. Gắn đồng thời hai quả cầu vào lò xo. Hệ này có chu kỳ dao động $\frac{p}{2}$ s. Tính m_1 ; m_2 .

Bài 4. Quả cầu có khối lượng m gắn vào một đầu lò xo. Gắn thêm vào lò xo một vật có khối lượng $m_1 = 120\text{g}$ thì tần số dao động của hệ là 2,5Hz. Lại gắn thêm vật có khối lượng $m_2 = 180\text{g}$ thì tần số dao động của hệ là 2Hz. Tính khối lượng của quả cầu, độ cứng lò xo và tần số dao động của hệ (quả cầu + lò xo). Lấy $p^2 = 10$.

Bài 5. Chu kỳ, tần số, tần số góc của con lắc lò xo thay đổi thế nào nếu:

- Gắn thêm vào lò xo một vật khác có khối lượng bằng 1,25 lần khối lượng vật ban đầu?
- Tăng gấp đôi độ cứng của lò xo và giảm khối lượng của vật đi một nửa?

Bài 6. Lò xo có độ cứng $k = 1\text{N/cm}$. Lần lượt treo hai vật có khối lượng gấp 3 lần nhau thì khi cân bằng lò xo có các chiều dài 22,5cm và 27,5cm. Tính chu kỳ dao động của con lắc lò xo khi cả hai vật cùng treo vào lò xo. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 7. Treo đồng thời hai quả cân có khối lượng m_1 ; m_2 vào một lò xo. Hệ dao động với tần số $f = 2\text{Hz}$. Lấy bớt quả cân m_2 ra chỉ để lại m_1 gắn vào lò xo. Hệ dao động với tần số $f_1 = 2,5\text{Hz}$. Tính độ cứng k của lò xo và m_1 . cho biết $m_2 = 225\text{g}$. Lấy $p^2 = 10$.

Bài 8. Một vật khối lượng m dao động với chu kỳ 0,3s nếu treo vào lò xo có độ cứng k_1 , có chu kỳ 0,4s nếu treo vật vào lò xo có độ cứng k_2 . Tìm chu kỳ dao động của quả cầu nếu treo nó vào một hệ gồm:

- Hai lò xo k_1 và k_2 ghép nối tiếp.
- Hai lò xo k_1 và k_2 ghép song song.

Bài 9. Treo vật m vào hệ gồm hai lò xo k_1 và k_2 ghép song song thì chu kỳ dao động của hệ là $\frac{p}{5}$ s, nếu

treo vật vào hệ gồm k_1 và k_2 ghép nối tiếp thì chu kỳ dao động của hệ là $\frac{p}{\sqrt{6}}$ s. Tính chu kỳ của con lắc

khi m gắn vào k_1 và k_2 .

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Con lắc lò xo gồm vật m và lò xo k dao động điều hòa, khi mắc thêm vào vật m một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật m thì chu kỳ dao động của chúng

- A. tăng lên 3 lần B. giảm đi 3 lần C. tăng lên 2 lần D. giảm đi 2 lần

Câu 2. Khi treo vật m vào lò xo k thì lò xo giãn ra 2,5cm, kích thích cho m dao động.

Chu kỳ dao động tự do của vật là :

- A. 1s. B. 0,5s. C. 0,32s. D. 0,28s.

Câu 3. Một con lắc lò xo dao động thẳng đứng. Vật có khối lượng $m=0,2\text{kg}$. Trong 20s con lắc thực hiện được 50 dao động. Tính độ cứng của lò xo.

- A. 60(N/m) B. 40(N/m) C. 50(N/m) D. 55(N/m)

Câu 4. Hai lò xo có chiều dài bằng nhau độ cứng tương ứng là k_1, k_2 . Khi mắc vật m vào một lò xo k_1 , thì vật m dao động với chu kì $T_1 = 0,6\text{s}$. Khi mắc vật m vào lò xo k_2 , thì vật m dao động với chu kì $T_2 = 0,8\text{s}$. Khi mắc vật m vào hệ hai lò xo k_1 song song với k_2 thì chu kì dao động của m là.

- A. 0,48s B. 0,7s C. 1,00s D. 1,4s

Câu 5. Khi gắn vật có khối lượng $m_1 = 4\text{kg}$ vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, nó dao động với chu kì $T_1 = 1\text{s}$. Khi gắn một vật khác có khối lượng m_2 vào lò xo trên nó dao động với chu kì $T_2 = 0,5\text{s}$. Khối lượng m_2 bằng bao nhiêu?

- A. 0,5kg B. 2 kg C. 1 kg D. 3 kg

Câu 6. Một lò xo có độ cứng k mắc với vật nặng m_1 có chu kì dao động $T_1 = 1,8\text{s}$. Nếu mắc lò xo đó với vật nặng m_2 thì chu kì dao động là $T_2 = 2,4\text{s}$. Tìm chu kì dao động khi ghép m_1 và m_2 với lò xo nói trên :

- A. 2,5s B. 2,8s C. 3,6s D. 3,0s

Câu 7. Hai lò xo có chiều dài bằng nhau độ cứng tương ứng là k_1, k_2 . Khi mắc vật m vào một lò xo k_1 , thì vật m dao động với chu kì $T_1 = 0,6\text{s}$. Khi mắc vật m vào lò xo k_2 , thì vật m dao động với chu kì $T_2 = 0,8\text{s}$. Khi mắc vật m vào hệ hai lò xo k_1 ghép nối tiếp k_2 thì chu kì dao động của m là

- A. 0,48s B. 1,0s C. 2,8s D. 4,0s

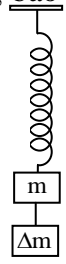
Câu 8. Lần lượt treo hai vật m_1 và m_2 vào một lò xo có độ cứng $k = 40\text{N/m}$ và kích thích chúng dao động. Trong cùng một khoảng thời gian nhất định, m_1 thực hiện 20 dao động và m_2 thực hiện 10 dao động. Nếu treo cả hai vật vào lò xo thì chu kì dao động của hệ bằng $\pi/2(\text{s})$. Khối lượng m_1 và m_2 lần lượt bằng bao nhiêu

- A. 0,5kg ; 1kg B. 0,5kg ; 2kg C. 1kg ; 1kg D. 1kg ; 2kg

Câu 9. Một lò xo có độ cứng $k=25(\text{N/m})$. Một đầu của lò xo gắn vào điểm O cố định.

Treo vào lò xo hai vật có khối lượng $m=100\text{g}$ và $\Delta m=60\text{g}$. Tính độ giãn của lò xo khi vật cân bằng và tần số góc dao động của con lắc.

- A. $Dl_0 = 4,4(\text{cm}); w = 12,5(\text{rad} / \text{s})$ B. $\Delta l_0 = 6,4\text{cm} ; \omega = 12,5(\text{rad/s})$
 C. $Dl_0 = 6,4(\text{cm}); w = 10,5(\text{rad} / \text{s})$ D. $Dl_0 = 6,4(\text{cm}); w = 13,5(\text{rad} / \text{s})$



Câu 10. Con lắc lò xo gồm lò xo k và vật khối lượng m , dao động điều hòa với chu kì $T=1\text{s}$. Muốn tần số dao động của con lắc là $f = 0,5\text{Hz}$ thì khối lượng của vật phải là

- A. $m = 2\text{m}$ B. $m = 3\text{m}$ C. $m = 4\text{m}$ D. $m = 5\text{m}$

Câu 11: Trong dao động điều hòa của một con lắc lò xo, nếu giảm khối lượng của vật nặng 20% thì số lần dao động của con lắc trong một đơn vị thời gian

- A. tăng $\frac{\sqrt{5}}{2}$ lần. B. tăng $\sqrt{5}$ lần. C. giảm $\frac{\sqrt{5}}{2}$ lần. D. giảm $\sqrt{5}$ lần.

Câu 12: Một lò xo giãn thêm 2,5cm khi treo vật nặng vào. Lấy $g = p^2 = 10\text{m/s}^2$. Chu kì dao động tự do của con lắc bằng

- A. 0,28s. B. 1s. C. 0,5s. D. 0,316s.

Câu 13: Một lò xo nếu chịu tác dụng lực kéo 1N thì giãn ra thêm 1cm. Treo một vật nặng 1kg vào lò xo rồi cho nó dao động thẳng đứng. Chu kì dao động của vật là

- A. 0,314s. B. 0,628s. C. 0,157s. D. 0,5s.

Câu 14: Cho hai lò xo giống nhau có cùng độ cứng là k , lò xo thứ nhất treo vật $m_1 = 400\text{g}$ dao động với T_1 , lò xo thứ hai treo m_2 dao động với chu kì T_2 . Trong cùng một khoảng thời gian con lắc thứ nhất thực hiện được 5 dao động, con lắc thứ hai thực hiện được 10 dao động. Khối lượng m_2 bằng

- A. 200g. B. 50g. C. 800g. D. 100g.

Câu 15: Kích thích để con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ 5cm thì vật dao động với tần số 5Hz. Treo hệ lò xo trên theo phương thẳng đứng rồi kích thích để con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ 3cm thì tần số dao động của vật là

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

Câu 16: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, độ dài tự nhiên của lò xo là 22cm. Vật mắc vào lò xo có khối lượng $m = 120g$. Khi hệ thống ở trạng thái cân bằng thì độ dài của lò xo là 24cm. Lấy $p^2 = 10$; $g = 10m/s^2$. Tần số dao động của vật là

- A. $f = \sqrt{2}/4$ Hz. B. $f = 5/\sqrt{2}$ Hz. C. $f = 2,5$ Hz. D. $f = 5/p$ Hz.

Câu 17: Khi treo một vật có khối lượng $m = 81g$ vào một lò xo thẳng đứng thì tần số dao động điều hoà là 10Hz. Treo thêm vào lò xo vật có khối lượng $m' = 19g$ thì tần số dao động của hệ là

- A. 8,1Hz. B. 9Hz. C. 11,1Hz. D. 12,4Hz.

Câu 18: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với biên độ 4cm, chu kì 0,5s. Khối lượng quả nặng 400g. Lấy $p^2 \gg 10$, cho $g = 10m/s^2$. Độ cứng của lò xo là

- A. 640N/m. B. 25N/m. C. 64N/m. D. 32N/m.

Câu 19: Vật có khối lượng $m = 200g$ gắn vào lò xo. Con lắc này dao động với tần số $f = 10Hz$. Lấy $p^2 = 10$. Độ cứng của lò xo bằng

- A. 800N/m. B. $800p$ N/m. C. 0,05N/m. D. 15,9N/m.

Câu 20: Một lò xo treo phương thẳng đứng, khi mắc vật m_1 vào lò xo thì hệ dao động với chu kì $T_1 = 1,2s$. Khi mắc vật m_2 vào lò xo thì vật dao động với chu kì $T_2 = 0,4\sqrt{2}$ s. Biết $m_1 = 180g$. Khối lượng vật m_2 là

- A. 540g. B. $180\sqrt{3}$ g. C. $45\sqrt{3}$ g. D. 40g.

Câu 21: Một vật khối lượng 1kg treo trên một lò xo nhẹ có tần số dao động riêng 2Hz. Treo thêm một vật thì thấy tần số dao động riêng bằng 1Hz. Khối lượng vật được treo thêm bằng

- A. 4kg. B. 3kg. C. 0,5kg. D. 0,25kg.

Câu 22: Từ một lò xo có độ cứng $k_0 = 300N/m$ và chiều dài l_0 , cắt lò xo ngắn đi một đoạn có chiều dài là $l_0/4$. Độ cứng của lò xo còn lại bây giờ là

- A. 400N/m. B. 1200N/m. C. 225N/m. D. 75N/m.

Câu 23: Cho một lò xo có chiều dài tự nhiên l_0 có độ cứng $k_0 = 1N/cm$. Cắt lấy một đoạn của lò xo đó có độ cứng là $k = 200N/m$. Độ cứng của phần lò xo còn lại bằng

- A. 100N/m. B. 200N/m. C. 300N/m. D. 200N/cm.

Câu 24: Khi gắn quả nặng m_1 vào một lò xo, thấy nó dao động với chu kì 6s. Khi gắn quả nặng có khối lượng m_2 vào lò xo đó, nó dao động với chu kì 8s. Nếu gắn đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo đó thì hệ dao động với chu kì bằng

- A. 10s. B. 4,8s. C. 7s. D. 14s.

Câu 25: Mắc vật có khối lượng $m = 2kg$ với hệ lò xo k_1, k_2 mắc song song thì chu kì dao động của hệ là $T_{ss} = 2p/3(s)$. Nếu 2 lò xo này mắc nối tiếp nhau thì chu kì dao động là $T_{nt} = p\sqrt{2}(s)$; biết $k_1 > k_2$. Độ cứng k_1, k_2 lần lượt là

- A. $k_1 = 12N/m$; $k_2 = 6N/m$. B. $k_1 = 12N/m$; $k_2 = 8N/m$.
C. $k_1 = 9N/m$; $k_2 = 2N/m$. D. $k_1 = 12N/cm$; $k_2 = 6N/cm$.

Câu 26: Cho vật nặng có khối lượng m khi gắn vào hệ (k_1 ss k_2) thì vật dao động điều hoà với tần số 10Hz, khi gắn vào hệ (k_1 nt k_2) thì dao động điều hoà với tần số 4,8Hz, biết $k_1 > k_2$. Nếu gắn vật m vào riêng từng lò xo k_1, k_2 thì dao động với tần số lần lượt là

- A. $f_1 = 6Hz$; $f_2 = 8Hz$. B. $f_1 = 8Hz$; $f_2 = 6Hz$. C. $f_1 = 5Hz$; $f_2 = 2,4Hz$. D. $f_1 = 20Hz$; $f_2 = 9,6Hz$.

Câu 27: Cho một lò xo có chiều dài $OA = l_0 = 50cm$, độ cứng $k_0 = 20N/m$. Treo lò xo OA thẳng đứng, O cố định. Móc quả nặng $m = 1kg$ vào điểm C của lò xo. Cho quả nặng dao động theo phương thẳng đứng. Biết chu kì dao động của con lắc là 0,628s. Điểm C cách điểm treo O một khoảng bằng

- A. 20cm. B. 7,5cm. C. 15cm. D. 10cm.

Câu 28: Một lò xo có độ cứng $k = 25\text{N/m}$. Lần lượt treo hai quả cầu có khối lượng m_1, m_2 vào lò xo và kích thích cho dao động thì thấy rằng. Trong cùng một khoảng thời gian: m_1 thực hiện được 16 dao động, m_2 thực hiện được 9 dao động. Nếu treo đồng thời 2 quả cầu vào lò xo thì chu kì dao động của chúng là $T = p/5(\text{s})$. Khối lượng của hai vật lần lượt bằng

A. $m_1 = 60\text{g}; m_2 = 19\text{g}$. B. $m_1 = 190\text{g}; m_2 = 60\text{g}$. C. $m_1 = 60\text{g}; m_2 = 190\text{g}$. D. $m_1 = 90\text{g}; m_2 = 160\text{g}$.

Câu 29: Một con lắc lò xo có độ cứng k . Lần lượt treo vào lò xo các vật có khối lượng: $m_1, m_2, m_3 = m_1 + m_2, m_4 = m_1 - m_2$. Ta thấy chu kì dao động của các vật trên lần lượt là: $T_1, T_2, T_3 = 5\text{s}; T_4 = 3\text{s}$. Chu kì T_1, T_2 lần lượt bằng

A. $\sqrt{15}(\text{s}); 2\sqrt{2}(\text{s})$. B. $\sqrt{17}(\text{s}); 2\sqrt{2}(\text{s})$. C. $2\sqrt{2}(\text{s}); \sqrt{17}(\text{s})$. D. $\sqrt{17}(\text{s}); 2\sqrt{3}(\text{s})$.

Câu 30: Một lò xo có độ cứng k . Lần lượt treo vào lò xo hai vật có khối lượng m_1, m_2 . Kích thích cho chúng dao động, chu kì tương ứng là 1s và 2s . Biết khối lượng của chúng hơn kém nhau 300g . Khối lượng hai vật lần lượt bằng

A. $m_1 = 400\text{g}; m_2 = 100\text{g}$. B. $m_1 = 200\text{g}; m_2 = 500\text{g}$.
C. $m_1 = 10\text{g}; m_2 = 40\text{g}$. D. $m_1 = 100\text{g}; m_2 = 400\text{g}$.

Câu 31: Cho hai lò xo L_1 và L_2 có cùng độ dài tự nhiên l_0 . Khi treo một vật $m = 400\text{g}$ vào lò xo L_1 thì dao động với chu kì $T_1 = 0,3\text{s}$; khi treo vật vào L_2 thì dao động với chu kì $T_2 = 0,4\text{s}$. Nối L_1 nối tiếp với L_2 , rồi treo vật m vào thì vật dao động với chu kì bao nhiêu? Muốn chu kì dao động của vật là $T' = (T_1 + T_2)/2$ thì phải tăng hay giảm khối lượng bao nhiêu ?

A. $0,5\text{s}$; tăng 204g . B. $0,5\text{s}$; giảm 204g . C. $0,25\text{s}$; giảm 204g . D. $0,24\text{s}$; giảm 204g .

Câu 32: Cho hai lò xo L_1 và L_2 có cùng độ dài tự nhiên l_0 . Khi treo một vật $m = 400\text{g}$ vào lò xo L_1 thì dao động với chu kì $T_1 = 0,3\text{s}$; khi treo vật vào L_2 thì dao động với chu kì $T_2 = 0,4\text{s}$. Nối L_1 song song với L_2 , rồi treo vật m vào thì vật dao động với chu kì bao nhiêu? Muốn chu kì dao động là $0,3\text{s}$ thì phải tăng hay giảm khối lượng của vật bao nhiêu ?

A. $0,5\text{s}$; giảm 225g . B. $0,24\text{s}$; giảm 225g . C. $0,24\text{s}$; tăng 225g . D. $0,5\text{s}$; tăng 225g .

Câu 33: Cho các lò xo giống nhau, khi treo vật m vào một lò xo thì dao động với tần số là f . Nếu ghép 5 lò xo nối tiếp với nhau, rồi treo vật nặng m vào hệ lò xo đó thì vật dao động với tần số bằng

A. $f\sqrt{5}$. B. $f/\sqrt{5}$. C. $5f$. D. $f/5$.

Câu 34: Cho các lò xo giống nhau, khi treo vật m vào một lò xo thì vật dao động với chu kì $T = 2\text{s}$. Nếu ghép 2 lò xo song song với nhau, rồi treo vật m vào hệ lò xo đó thì vật dao động với chu kì bằng

A. 2s . B. 4s . C. 1s . D. $\sqrt{2}\text{s}$.

Câu 35: Cho con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nghiêng, biết góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn 10cm . Kích thích cho vật dao động điều hoà trên mặt phẳng nghiêng không có ma sát. Tần số dao động của vật bằng

A. $1,13\text{Hz}$. B. $1,00\text{Hz}$. C. $2,26\text{Hz}$. D. $2,00\text{Hz}$.

Câu 36: Khi treo vật nặng có khối lượng m vào lò xo có độ cứng $k_1 = 60\text{N/m}$ thì vật dao động với chu kì $\sqrt{2}\text{s}$. Khi treo vật nặng đó vào lò xo có độ cứng $k_2 = 0,3\text{N/cm}$ thì vật dao động điều hoà với chu kì là

A. 2s . B. 4s . C. $0,5\text{s}$. D. 3s .

Câu 37: Khi treo vật m vào lò xo k_1 thì vật dao động với chu kì $T_1 = 3\text{s}$, khi treo vật đó vào lò xo k_2 thì vật dao động với chu kì $T_2 = 4\text{s}$. Khi treo vật m vào hệ lò xo k_1 ghép nối tiếp với lò xo k_2 thì dao động với chu kì là

A. 7s . B. $3,5\text{s}$. C. 5s . D. $2,4\text{s}$.

Câu 38: Khi treo vật m vào lò xo k_1 thì vật dao động với chu kì $T_1 = 0,8\text{s}$, khi treo vật đó vào lò xo k_2 thì vật dao động với chu kì $T_2 = 0,6\text{s}$. Khi treo vật m vào hệ lò xo k_1 ghép song song với lò xo k_2 thì dao động với chu kì là

A. $0,7\text{s}$. B. $1,0\text{s}$. C. $4,8\text{s}$. D. $0,48\text{s}$.

Câu 39: Khi treo vật m và lò xo k_1 thì vật dao động với tần số $f_1 = 6\text{Hz}$, khi treo vật đó vào lò xo k_2 thì vật dao động với tần số $f_2 = 8\text{Hz}$. Khi treo vật m vào hệ lò xo k_1 ghép nối tiếp với lò xo k_2 thì dao động với tần số là

- A. 4,8Hz. B. 14Hz. C. 10Hz. D. 7Hz.

Câu 40: Khi treo vật m và lò xo k_1 thì vật dao động với tần số $f_1 = 12\text{Hz}$, khi treo vật đó vào lò xo k_2 thì vật dao động với tần số $f_2 = 16\text{Hz}$. Khi treo vật m vào hệ lò xo k_1 ghép song song với lò xo k_2 thì dao động với tần số là

- A. 9,6Hz. B. 14Hz. C. 2Hz. D. 20Hz.

Câu 41: Một vật có khối lượng $m_1 = 100\text{g}$ treo vào lò xo có độ cứng là k thì dao động với tần số là 5Hz. Khi treo vật nặng có khối lượng $m_2 = 400\text{g}$ vào lò xo đó thì vật dao động với tần số là

- A. 5Hz. B. 2,5Hz. C. 10Hz. D. 20Hz.

Câu 42: Khi treo vật nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$ vào lò xo có độ cứng là k thì vật dao động với chu kỳ 2s, khi treo thêm gia trọng có khối lượng Dm thì hệ dao động với chu kỳ 4s. Khối lượng của gia trọng bằng

- A. 100g. B. 200g. C. 300g. D. 400g.

Câu 43: Khi treo vật có khối lượng m vào một lò xo có độ cứng là k thì vật dao động với tần số 10Hz, nếu treo thêm gia trọng có khối lượng 60g thì hệ dao động với tần số 5Hz. Khối lượng m bằng

- A. 30g. B. 20g. C. 120g. D. 180g.

Câu 44: Cho hai lò xo giống nhau đều có độ cứng là k. Khi treo vật m vào hệ hai lò xo mắc nối tiếp thì vật dao động với tần số f_1 , khi treo vật m vào hệ hai lò xo mắc song song thì vật dao động với tần số f_2 . Mối quan hệ giữa f_1 và f_2 là

- A. $f_1 = 2f_2$. B. $f_2 = 2f_1$. C. $f_1 = f_2$. D. $f_1 = \sqrt{2} f_2$.

Câu 45: Khi gắn quả cầu m_1 vào lò xo thì nó dao động với chu kỳ $T_1 = 0,4\text{s}$. Khi gắn quả cầu m_2 vào lò xo đó thì nó dao động với chu kỳ $T_2 = 0,9\text{s}$. Khi gắn quả cầu $m_3 = \sqrt{m_1 m_2}$ vào lò xo thì chu kỳ dao động của con lắc là

- A. 0,18s. B. 0,25s. C. 0,6s. D. 0,36s.

Câu 46: Một lò xo có khối lượng không đáng kể, chiều dài tự nhiên l_0 , độ cứng k treo thẳng đứng. Lần lượt: treo vật $m_1 = 100\text{g}$ vào lò xo thì chiều dài của nó là 31cm; treo thêm vật $m_2 = m_1$ vào lò xo thì chiều dài của lò xo là 32cm. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dài tự nhiên và độ cứng của lò xo là

- A. 30cm; 100N/m. B. 30cm; 1000N/m. C. 29,5cm; 10N/m. D. 29,5cm; 10^5N/m .

DẠNG 2: NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC Lò xo

Câu 1. Vật nhỏ của một con lắc lò xo dđh theo phương ngang, mốc tính thế năng tại vtc. Khi gia tốc của vật có độ lớn một bằng nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là bao nhiêu?

Câu 2. Một vật nặng 200g treo vào lò xo làm nó giãn ra 2cm. Trong quá trình vật dao động thì chiều dài của lò xo biến thiên từ 25cm đến 35cm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Mốc thế năng ở VTCB. Tính cơ năng của vật.

Câu 3. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới treo vật khối lượng $m = 100\text{g}$. Khi vật ở VTCB lò xo giãn một đoạn 2,5cm. Từ VTCB kéo vật xuống dưới sao cho lò xo biến dạng một đoạn 6,5cm rồi buông nhẹ. Mốc thế năng ở VTCB. Năng lượng và động năng của vật khi nó có li độ 2cm là bao nhiêu?

Câu 4. Một con lắc lò xo gồm một vật nặng $m = 400\text{g}$ và một lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ treo thẳng đứng. Kéo vật xuống dưới VTCB 2 cm rồi truyền cho nó vận tốc đầu $10\sqrt{5}\text{cm/s}$ (hướng xuống dưới). mốc thế năng ở VTCB. Tính năng lượng dao động của vật.

Câu 5. Con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 500g, dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20cm. Trong khoảng thời gian 3phút, vật thực hiện được 540 dao động. Lấy $p^2 = 10$. Mốc thế năng ở VTCB. Tính cơ năng dao động của vật.

Câu 6. Vật nặng khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ treo vào một lò xo thẳng đứng, độ cứng $k = 400 \text{ N/m}$. Chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng lên, gốc O trùng với VTCB. Vật dao động điều hoà với biên độ 5 cm , tính động năng E_{d1} và E_{d2} của quả cầu khi nó đi qua các vị trí có li độ $x_1 = 3 \text{ cm}$ và $x_2 = -3 \text{ cm}$. Mốc thế năng ở VTCB.

Câu 7. Con lắc lò xo gồm vật m , gắn vào lò xo độ cứng $K = 40 \text{ N/m}$ dao động điều hoà theo phương ngang, độ biến dạng cực đại của lò xo là 4 (cm) . Mốc thế năng ở VTCB . Ở li độ $x=2(\text{cm})$ động năng của vật là bao nhiêu?

Câu 8. Một con lắc lò xo có khối lượng $m = 2(\text{kg})$ dao động điều hoà với cơ năng $W = 0,125(\text{J})$ tại thời điểm ban đầu vật có $v_0 = 0,25(\text{m/s})$, $a_0 = - 6,25\sqrt{3} (\text{m/s}^2)$. Mốc thế năng ở VTCB . Tìm động năng và thế năng của con lắc lò xo ở thời điểm $t = 7,25T$.

Câu 9. Con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng m , lò xo khối lượng không đáng kể độ cứng k được đặt trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^0$ so với phương ngang. Chọn gốc O trùng VTCB, trục Ox trùng với mặt phẳng nghiêng, chiều (+) hướng lên. Đưa vật về vị trí lò xo không biến dạng rồi buông nhẹ, vật dao động điều hoà với $\omega = 20(\text{Rad/s})$. Mốc thế năng ở VTCB . Tính vận tốc của vật tại vị trí mà động năng nhỏ hơn thế năng 3 lần.

Câu 10. Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50 g . Con lắc dao động điều hoà theo một trục cố định nằm ngang với phương trình $x = A\cos\omega t$. Cứ sau những khoảng thời gian $0,05 \text{ s}$ thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau. Lấy $\pi^2 = 10$. Tính độ cứng của lò xo con lắc .

Câu 11. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hoà 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 $0,6 \text{ m/s}$. Tính biên độ dao động của con lắc.

Câu 12. Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , dao động điều hoà với biên độ $0,1 \text{ m}$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng bao nhiêu?

Câu 13. Một con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ 6 cm . Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng $\frac{3}{4}$ lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn bao nhiêu?

Câu 14. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Con lắc dao động điều hoà theo phương ngang với phương trình $x = A\cos(\omega t + \phi)$. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp con lắc có động năng bằng thế năng là $0,1 \text{ s}$. Lấy $p^2 = 10$. Tính khối lượng vật nhỏ.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Một con lắc lò xo có $k = 100 \text{ N/m}$, quả nặng có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$. Khi đi qua vị trí có li độ 6 cm vật có vận tốc 80 cm/s .

a) Tính biên độ dao động:

- A. 10 cm . B. 5 cm C. 4 cm D. 14 cm

b) Tính động năng tại vị trí có li độ $x = 5 \text{ cm}$:

- A. $0,375 \text{ J}$ B. 1 J C. $1,25 \text{ J}$ D. $3,75 \text{ J}$

Câu 2. Treo một vật nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ vào một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 400 \text{ N/m}$. Gọi Ox là trục tọa độ có phương thẳng đứng, gốc tọa độ 0 tại vị trí cân bằng của vật, chiều dương hướng lên. Vật được kích thích dao động tự do với biên độ 5 cm . Động năng E_{d1} và E_{d2} của vật khi nó qua vị trí có tọa độ $x_1 = 3 \text{ cm}$ và $x_2 = - 3 \text{ cm}$ là :

[Type text]

A. $E_{d1} = 0,18J$ và $E_{d2} = - 0,18J$

B. $E_{d1} = 0,18J$ và $E_{d2} = 0,18J$

C. $E_{d1} = 0,32J$ và $E_{d2} = 0,32J$

D. $E_{d1} = 0,64J$ và $E_{d2} = 0,64J$

Câu 3. Một con lắc lò xo có $m = 200g$ dao động điều hoà theo phương đứng. Chiều dài tự nhiên của lò xo là $l_0 = 30cm$. Lấy $g = 10m/s^2$. Khi lò xo có chiều dài $28cm$ thì vận tốc bằng không và lúc đó lực đàn hồi có độ lớn $2N$. Năng lượng dao động của vật là :

A. $1,5J$

B. $0,1J$

C. $0,08J$

D. $0,02J$

Câu 4. Một vật có khối lượng $m = 100(g)$ dao động điều hoà trên trục Ox với tần số $f = 2(Hz)$, lấy tại thời điểm t_1 vật có li độ $x_1 = 5(cm)$, sau đó $1,25(s)$ thì vật có thế năng:

A. $20(mJ)$

B. $15(mJ)$

C. $12,8(mJ)$

D. $5(mJ)$

Câu 5. Một con lắc lò xo dao động điều hoà . Nếu tăng độ cứng lò xo lên 2 lần và giảm khối lượng đi hai lần và giữ nguyên biên độ thì cơ năng của vật sẽ:

A. không đổi

B. tăng bốn lần

C. tăng hai lần

D. giảm hai lần

Câu 6. Một con lắc lò xo nằm ngang, tại vị trí cân bằng, cấp cho vật nặng một vận tốc có độ lớn $10cm/s$ dọc theo trục lò xo, thì sau $0,4s$ thế năng con lắc đạt cực đại lần đầu tiên, lúc đó vật cách vị trí cân bằng

A. $1,25cm$.

B. $4cm$.

C. $2,5cm$.

D. $5cm$.

Câu 7. Con lắc lò xo dao động theo phương ngang với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng $\pi/40$ (s) thì động năng của vật bằng thế năng của lò xo. Con lắc DĐDH với tần số góc bằng:

A. 20 rad.s^{-1}

B. 80 rad.s^{-1}

C. 40 rad.s^{-1}

D. 10 rad.s^{-1}

Câu 8. Một vật dao động điều hoà, cứ sau một khoảng thời gian $2,5s$ thì động năng lại bằng thế năng. Tần số dao động của vật là:

A. $0,1 \text{ Hz}$

B. $0,05 \text{ Hz}$

C. 5 Hz

D. 2 Hz

Câu 9. Một vật dao động điều hoà với phương trình : $x = 1,25\cos(20t + \pi/2)cm$. Vận tốc tại vị trí mà thế năng gấp 3 lần động năng là:

A. $12,5cm/s$

B. $10m/s$

C. $7,5m/s$

D. $25cm/s$.

Câu 10: Con lắc lò xo nằm ngang, vật nặng có $m = 0,3 \text{ kg}$, dao động điều hoà theo hàm cosin. Góc thế năng chọn ở vị trí cân bằng, cơ năng của dao động là 24 mJ , tại thời điểm t vận tốc và gia tốc của vật lần lượt là $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ và $- 400 \text{ cm/s}^2$. Biên độ dao động của vật là

A. $1cm$

B. $2cm$

C. $3cm$

D. $4cm$

Câu 11: Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(20t - \pi/3)$ (cm). Biết vật nặng có khối lượng $m = 100g$. Động năng của vật nặng tại li độ $x = 8cm$ bằng

A. $2,6J$.

B. $0,072J$.

C. $7,2J$.

D. $0,72J$.

Câu 12: Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(20t - \pi/3)$ (cm). Biết vật nặng có khối lượng $m = 100g$. Thế năng của con lắc tại thời điểm $t = \pi$ (s) bằng

A. $0,5J$.

B. $0,05J$.

C. $0,25J$.

D. $0,5mJ$.

Câu 13: Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = 5\cos(20t + \pi/6)$ (cm). Biết vật nặng có khối lượng $m = 200g$. Cơ năng của con lắc trong quá trình dao động bằng

A. $0,1mJ$.

B. $0,01J$.

C. $0,1J$.

D. $0,2J$.

Câu 14: Một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos \omega t$ (cm). Tại vị trí có li độ $x = 5cm$, tỉ số giữa động năng và thế năng của con lắc là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 15: Một con lắc lò xo dao động điều hoà đi được $40cm$ trong thời gian một chu kì dao động. Con lắc có động năng gấp ba lần thế năng tại vị trí có li độ bằng

A. $20cm$.

B. $\pm 5cm$.

C. $\pm 5\sqrt{2} \text{ cm}$.

D. $\pm 5/\sqrt{2} \text{ cm}$.

Câu 16: Một con lắc lò xo dao động điều hoà khi vật đi qua vị trí có li độ bằng nửa biên độ thì

A. cơ năng của con lắc bằng bốn lần động năng.

B. cơ năng của con lắc bằng bốn lần thế năng.

C. cơ năng của con lắc bằng ba lần thế năng.

D. cơ năng của con lắc bằng ba lần động năng.

- Câu 17:** Một con lắc lò xo dao động điều hoà khi vật đi qua vị trí có li độ $x = \pm A/\sqrt{2}$ thì
 D. cơ năng bằng động năng. B. cơ năng bằng thế năng.
 C. động năng bằng thế năng. D. thế năng bằng hai lần động năng.
- Câu 18:** Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = 5\cos(20t + p/6)$ (cm). Tại vị trí mà động năng nhỏ hơn thế năng ba lần thì tốc độ của vật bằng
 A. 100cm/s. B. 50cm/s. C. $50\sqrt{2}$ cm/s. D. 50m/s.
- Câu 19:** Một vật có $m = 500\text{g}$ dao động điều hoà với phương trình dao động $x = 2\sin 10p t$ (cm). Lấy $p^2 \gg 10$. Năng lượng dao động của vật là
 A. 0,1J. B. 0,01J. C. 0,02J. D. 0,1mJ.
- Câu 20:** Con lắc lò xo có khối lượng $m = 400\text{g}$, độ cứng $k = 160\text{N/m}$ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Biết khi vật có li độ 2cm thì vận tốc của vật bằng 40cm/s. Năng lượng dao động của vật là
 A. 0,032J. B. 0,64J. C. 0,064J. D. 1,6J.
- Câu 21:** Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng $m = 1\text{kg}$ dao động điều hoà trên phương ngang. Khi vật có vận tốc $v = 10\text{cm/s}$ thì thế năng bằng ba lần động năng. Năng lượng dao động của vật là
 A. 0,03J. B. 0,00125J. C. 0,04J. D. 0,02J.
- Câu 22:** Một con lắc lò xo dao động điều hoà, cơ năng toàn phần có giá trị là W thì
 A. tại vị trí biên động năng bằng W . B. tại vị trí cân bằng động năng bằng W .
 C. tại vị trí bất kì thế năng lớn hơn W . D. tại vị trí bất kì động năng lớn hơn W .
- Câu 23:** Con lắc lò xo có vật nặng khối lượng $m = 100\text{g}$, chiều dài tự nhiên 20cm treo thẳng đứng. Khi vật cân bằng lò xo có chiều dài 22,5cm. Kích thích để con lắc dao động theo phương thẳng đứng. Thế năng của vật khi lò xo có chiều dài 24,5cm là
 A. 0,04J. B. 0,02J. C. 0,008J. D. 0,8J.
- Câu 24:** Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng $m = 200\text{g}$ treo thẳng đứng dao động điều hoà. Chiều dài tự nhiên của lò xo là $l_0 = 30\text{cm}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khi lò xo có chiều dài $l = 28\text{cm}$ thì vận tốc bằng không và lúc đó lực đàn hồi có độ lớn $F_d = 2\text{N}$. Năng lượng dao động của vật là
 A. 1,5J. B. 0,08J. C. 0,02J. D. 0,1J.
- Câu 25:** Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm 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 26:** Một vật nặng 500g dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20cm và trong khoảng thời gian 3 phút vật thực hiện 540 dao động. Cho $p^2 \gg 10$. Cơ năng của vật khi dao động là
 A. 2025J. B. 0,9J. C. 900J. D. 2,025J.

DẠNG 3: XÁC ĐỊNH LỰC CỰC ĐẠI, CỰC TIỂU CỦA LÒ XO

- Câu 1.** Con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng $m = 100\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 20\text{ N/m}$ treo thẳng đứng. Cho con lắc dao động với biên độ 3cm. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Tính lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo lò xo?
- Câu 2.** Con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động với phương trình $x = \cos(10\sqrt{5}t + \frac{p}{2})(\text{cm})$. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Tính lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo lò xo?
- Câu 3.** Treo một vật nặng $m = 200\text{g}$ vào một đầu lò xo, đầu còn lại của lò xo cố định. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Từ VTCB, nâng vật lên theo phương thẳng đứng đến khi lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ thì lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo lò xo là bao nhiêu?

Câu 17: Con lắc lò xo có độ cứng $k = 40\text{N/m}$ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số góc là 10rad/s . Chọn gốc toạ độ O ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên và khi $v = 0$ thì lò xo không biến dạng. Lực đàn hồi tác dụng vào vật khi vật đang đi lên với vận tốc $v = + 80\text{cm/s}$ là

- A. $2,4\text{N}$. B. 2N . C. $4,6\text{N}$. D. $1,6\text{N}$ hoặc $6,4\text{N}$.

Câu 18: Con lắc lò treo thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể. Hòn bi đang ở vị trí cân bằng thì được kéo xuống dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 3cm rồi thả cho dao động. Hòn bi thực hiện 50 dao động mất 20s . Lấy $g = p^2 \gg 10\text{m/s}^2$. Tỉ số độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu của lò xo khi dao động là

- A. 7 . B. 5 . C. 4 . D. 3 .

Câu 19: Một vật có khối lượng $m = 1\text{kg}$ được treo lên một lò xo vô cùng nhẹ có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Lò xo chịu được lực kéo tối đa là 15N . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính biên độ dao động riêng cực đại của vật mà chưa làm lò xo đứt.

- A. $0,15\text{m}$. B. $0,10\text{m}$. C. $0,05\text{m}$. D. $0,30\text{m}$.

Câu 20. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với năng lượng dao động là 1J và lực đàn hồi cực đại là 10N . I là đầu cố định của lò xo. khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp điểm I chịu tác dụng của lực kéo là $5\sqrt{3}$ N là $0,1\text{s}$. Quãng đường dài nhất mà vật đi được trong $0,4$ s là :

- A. 60cm , B. 64cm , C. 115 cm D. 84cm

DẠNG 4: TÌM CHIỀU DÀI CỦA LÒ XO KHI CON LẮC DAO ĐỘNG

1. Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà với phương trình: $x = 2 \cos(20t + \frac{p}{2})(\text{cm})$. Chiều dài tự nhiên của lò xo là $\ell_0 = 30\text{cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động?

2. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hoà với tần số $4,5\text{Hz}$. Trong quá trình dao động chiều dài lò xo biến thiên từ 40 cm đến 56 cm . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính chiều dài tự nhiên của lò xo.

3. Một lò xo khối lượng không đáng kể, treo vào một điểm cố định, có chiều dài tự nhiên ℓ_0 . Khi treo vật $m_1 = 0,1\text{kg}$ thì nó dài $\ell_1 = 31\text{cm}$. Treo thêm vật $m_2 = 100\text{g}$ thì độ dài mới là $\ell_2 = 32\text{cm}$. Tìm độ cứng k và chiều dài tự nhiên ℓ_0 của lò xo.

4. Một lò xo khối lượng không đáng kể, chiều dài tự nhiên ℓ_0 , độ cứng k , treo vào một điểm cố định. Nếu treo một vật $m_1 = 50\text{g}$ thì lò xo giãn thêm $0,2\text{cm}$. Thay bằng vật $m_2 = 100\text{g}$ thì nó dài $20,4\text{cm}$. Tìm k và ℓ_0 .

5. Một lò xo khối lượng không đáng kể, chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 125\text{cm}$ treo thẳng đứng, đầu dưới có quả cầu m . Chọn gốc toạ độ tại VTCB, trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống. Con lắc dao động điều hoà với phương trình: $x = 10 \cos(2pt - \frac{p}{6})(\text{cm})$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính chiều dài lò xo ở thời điểm $t = 0$?

6. Một vật treo vào lò xo làm nó giãn ra 4cm . Cho $g = 10\text{m/s}^2$, lấy $p^2 = 10$. Biết lực đàn hồi cực đại, cực tiểu tác dụng vào điểm treo lò xo lần lượt là 10N và 6N . Chiều dài tự nhiên của lò xo 20cm . Tính chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình con lắc dao động.

7. Con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng $m = 400\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 200\text{N/m}$, chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 35\text{cm}$ được đặt trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với mặt phẳng nằm ngang. Đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật nặng. Cho vật dao động điều hoà với biên độ 4cm . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động của vật?

8. Lò xo có độ dài tự nhiên $\ell_0 = 10\text{cm}$, độ cứng $k = 200\text{N/m}$, khi treo thẳng đứng lò xo và móc vào đầu dưới một vật nặng khối lượng m thì lò xo dài $\ell_1 = 12\text{cm}$. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Đặt hệ lên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Bỏ qua ma sát, tính độ dài ℓ_2 của lò xo khi hệ ở trạng thái cân bằng.

9. Hai lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng lần lượt là $k_1 = 1\text{N/cm}$ và $k_2 = 150\text{N/m}$ có cùng chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 20\text{cm}$ được ghép song song và treo thẳng đứng. Đầu dưới của hai lò xo nối với vật có khối lượng $m = 1\text{kg}$. Cho $g = 10\text{m/s}^2$ lấy $p^2 = 10$. Tính chiều dài của mỗi lò xo khi vật ở VTCB.

10. Lò xo có khối lượng không đáng kể, chiều dài tự nhiên $l_0 = 40(\text{cm})$ đầu trên được gắn vào giá cố định đầu dưới gắn vào quả cầu nhỏ khối lượng m , khi cân bằng lò xo giãn một đoạn $\Delta l = 10(\text{cm})$. Lấy $\pi^2 = 10$, $g = 10(\text{m/s}^2)$. Chọn trục Ox thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng VTCB của quả cầu. Nâng quả cầu lên trên thẳng đứng cách O một đoạn $x_0 = 2\sqrt{3}(\text{cm})$ vào thời điểm $t = 0$ truyền cho quả cầu một vận tốc $v_0 = 20(\text{cm/s})$ hướng thẳng đứng lên trên. Tính chiều dài lò xo ở thời điểm quả cầu dao động được một nửa chu kỳ kể từ lúc bắt đầu dao động.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Chiều dài của con lắc lò xo treo thẳng đứng khi vật ở vị trí cân bằng là 30cm, khi lò xo có chiều dài 40cm thì vật nặng ở vị trí thấp nhất. Biên độ dao động của vật là

- A. 2,5cm. B. 5cm. C. 10cm. D. 35cm.

Câu 2: Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà, ở vị trí cân bằng lò xo giãn 3cm. Khi lò xo có chiều dài cực tiểu lò xo bị nén 2cm. Biên độ dao động của con lắc là

- A. 1cm. B. 2cm. C. 3cm. D. 5cm.

Câu 3: Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm. Cho $g = p^2 \gg 10\text{m/s}^2$. Biết lực đàn hồi cực đại, cực tiểu lần lượt là 10N và 6N. Chiều dài tự nhiên của lò xo là 20cm. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là

- A. 25cm và 24cm. B. 26cm và 24cm. C. 24cm và 23cm. D. 25cm và 23cm.

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng $m = 400\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 80\text{N/m}$, chiều dài tự nhiên $l_0 = 25\text{cm}$ được đặt trên một mặt phẳng nghiêng có góc $\alpha = 30^\circ$ so với mặt phẳng nằm ngang. Đầu trên của lò xo gắn vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vào vật nặng. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là

- A. 21cm. B. 22,5cm. C. 27,5cm. D. 29,5cm.

Câu 5: Một quả cầu có khối lượng $m = 100\text{g}$ được treo vào đầu dưới của một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30\text{cm}$, độ cứng $k = 100\text{N/m}$, đầu trên cố định. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dài của lò xo ở vị trí cân bằng là

- A. 31cm. B. 29cm. C. 20cm. D. 18cm.

Câu 6: Một con lắc lò xo nằm ngang với chiều dài tự nhiên $l_0 = 20\text{cm}$, độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Khối lượng vật nặng $m = 100\text{g}$ đang dao động điều hoà với năng lượng $E = 2.10^{-2}\text{J}$. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là

- A. 20cm; 18cm. B. 22cm; 18cm. C. 23cm; 19cm. D. 32cm; 30cm.

Câu 7: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, kích thích cho vật m dao động điều hoà. Trong quá trình dao động của vật chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 28cm. Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng và biên độ dao động của vật lần lượt là

- A. 22cm và 8cm. B. 24cm và 4cm. C. 24cm và 8cm. D. 20cm và 4cm.

DẠNG 5: CÁC BÀI TOÁN KHÁC (thiết lập phương trình dao động, áp dụng công thức độc lập thời gian, tính thời gian vật chuyển động...)

Câu 1: Con lắc lò xo nằm ngang. Khi vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng ta truyền cho vật nặng vận tốc $v = 31,4\text{cm/s}$ theo phương ngang để vật dao động điều hoà. Biết biên độ dao động là 5cm, chu kì dao động của con lắc là

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

Câu 2: Một vật nhỏ khối lượng $m = 400\text{g}$ được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng $k = 40\text{N/m}$. Đưa vật lên đến vị trí lò xo không bị biến dạng rồi thả nhẹ cho vật dao động. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Chọn gốc toạ độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống dưới và gốc thời gian khi vật ở vị trí lò xo bị giãn một đoạn 5cm và vật đang đi lên. Bỏ qua mọi lực cản. Phương trình dao động của vật sẽ là

- A. $x = 5\sin(10t + 5\pi/6)(\text{cm})$. B. $x = 5\cos(10t + \pi/3)(\text{cm})$.
 C. $x = 10\cos(10t + 2\pi/3)(\text{cm})$. D. $x = 10\sin(10t + \pi/3)(\text{cm})$.

Câu 3: Một vật nhỏ có khối lượng $m = 200\text{g}$ được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k . Kích thích để con lắc dao động điều hoà (bỏ qua các lực ma sát) với gia tốc cực đại bằng 16m/s^2 và cơ năng bằng $6,4 \cdot 10^{-2}\text{J}$. Độ cứng k của lò xo và vận tốc cực đại của vật lần lượt là

- A. 40N/m ; $1,6\text{m/s}$. B. 40N/m ; 16cm/s . C. 80N/m ; 8m/s . D. 80N/m ; 80cm/s .

Câu 4: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra 10cm . Cho vật dao động điều hoà. Ở thời điểm ban đầu có vận tốc 40cm/s và gia tốc -4m/s^2 . Biên độ dao động của vật là ($g = 10\text{m/s}^2$)

- A. cm . B. 8cm . C. 8cm . D. 4cm .

Câu 5: Một vật nhỏ khối lượng $m = 200\text{g}$ được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng $k = 80\text{N/m}$. Kích thích để con lắc dao động điều hoà (bỏ qua các lực ma sát) với cơ năng bằng $6,4 \cdot 10^{-2}\text{J}$. Gia tốc cực đại và vận tốc cực đại của vật lần lượt là

- A. 16cm/s^2 ; $1,6\text{m/s}$. B. $3,2\text{cm/s}^2$; $0,8\text{m/s}$. C. $0,8\text{m/s}^2$; 16m/s . D. 16m/s^2 ; 80cm/s .

Câu 6: Một vật nhỏ, khối lượng m , được treo vào đầu một lò xo nhẹ ở nơi có gia tốc rơi tự do bằng $9,8\text{m/s}^2$. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra một đoạn bằng $5,0\text{cm}$. Kích thích để vật dao động điều hoà. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có vận tốc cực đại đến vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng là

- A. $7,5 \cdot 10^{-2}\text{s}$. B. $3,7 \cdot 10^{-2}\text{s}$. C. $0,22\text{s}$. D. $0,11\text{s}$.

Câu 7: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng 100N/m . Ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4cm . Truyền cho vật động năng $0,125\text{J}$ vật dao động theo phương thẳng đứng. $g = 10\text{m/s}^2$, $p^2 = 10$. Chu kỳ và biên độ dao động của vật là

- A. $0,4\text{s}$; 5cm . B. $0,2\text{s}$; 2cm . C. $p\text{s}$; 4cm . D. $p\text{s}$; 5cm .

Câu 8: Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Ở vị trí cân bằng lò xo treo theo phương thẳng đứng giãn 10cm , thời gian vật nặng đi từ lúc lò xo có chiều dài cực đại đến lúc vật qua vị trí cân bằng lần thứ hai là:

- A. $0,1p\text{s}$. B. $0,15p\text{s}$. C. $0,2p\text{s}$. D. $0,3p\text{s}$.

Câu 9: Con lắc lò xo nằm ngang có $k = 100\text{N/m}$, $m = 1\text{kg}$ dao động điều hoà. Khi vật có động năng 10mJ thì cách VTCTB 1cm , khi có động năng 5mJ thì cách VTCTB là

- A. $1/\sqrt{2}\text{cm}$. B. 2cm . C. $\sqrt{2}\text{cm}$. D. $0,5\text{cm}$.

Câu 10: Một vật treo vào đầu dưới lò xo thẳng đứng, đầu trên của lò xo treo vào điểm cố định. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống một đoạn 3cm rồi truyền vận tốc v_0 thẳng đứng hướng lên. Vật đi lên được 8cm trước khi đi xuống. Biên độ dao động của vật là

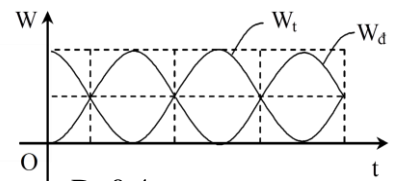
- A. 4cm . B. 11cm . C. 5cm . D. $8(\text{cm})$.

Câu 11: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, tại vị trí cân bằng lò xo giãn Δl . Kích thích để quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kỳ T . Thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là $\frac{T}{4}$. Biên độ dao động của vật là

- A. $\frac{3}{\sqrt{2}}\Delta l$. B. $\sqrt{2}\Delta l$. C. $2\Delta l$. D. $1,5\Delta l$.

Câu 12: Con lắc lò xo dao động điều hoà. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi động năng và thế năng theo thời gian cho ở hình vẽ. Khoảng thời gian giữa hai thời điểm liên tiếp động năng bằng thế năng là $0,2\text{s}$. Chu kỳ dao động của con lắc là

- A. $0,2\text{s}$. B. $0,6\text{s}$. C. $0,8\text{s}$.



- D. $0,4\text{s}$.

Câu 13: Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $x = 20\cos(10t + \frac{p}{3})$ (cm).

(chiều dương hướng xuống; gốc O tại vị trí cân bằng). Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Cho biết khối lượng của vật là $m = 1\text{kg}$. Tính thời gian ngắn nhất từ lúc $t = 0$ đến lúc lực đàn hồi cực đại lần thứ nhất bằng

- A. $\frac{p}{30}\text{s}$. B. $\frac{p}{10}\text{s}$. C. $\frac{p}{6}\text{s}$. D. $\frac{p}{20}\text{s}$.

Câu 14: Cho một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi treo vật m vào lò xo giãn 5cm. Biết vật dao động điều hoà với phương trình: $x = 10\cos(10\pi t - \pi/2)$ (cm). Chọn trục toạ độ thẳng đứng, gốc O tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc $t = 0$ đến lúc lực đàn hồi cực đại lần thứ nhất bằng

- A. $\frac{3}{20}$ s. B. $\frac{1}{15}$ s. C. $\frac{3}{10}$ s. D. $\frac{3}{2}$ s.

Câu 15: Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ và vật có khối lượng $m = 250\text{g}$, dao động điều hoà với biên độ $A = 6\text{cm}$. Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong 10π (s) đầu tiên là

- A. 9m. B. 24m. C. 6m. D. 1m.

Câu 16: Treo vật có khối lượng $m = 400\text{g}$ vào lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khi qua vị trí cân bằng vật đạt tốc độ 20π cm/s, lấy $p^2 = 10$. Thời gian lò xo bị nén trong một dao động toàn phần của hệ là

- A. 0,2s. B. không bị nén. C. 0,4s. D. 0,1s.

Câu 17: Một lò xo nhẹ treo thẳng đứng có chiều dài tự nhiên là 30cm. Treo vào đầu dưới lò xo một vật nhỏ thì thấy hệ cân bằng khi lò xo giãn 10cm. Kéo vật theo phương thẳng đứng cho tới khi lò xo có chiều dài 42cm, rồi truyền cho vật vận tốc 20cm/s hướng lên trên (vật dao động điều hoà). Chọn gốc thời gian khi vật được truyền vận tốc, chiều dương hướng lên. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 2\sqrt{2}\cos 10t$ (cm). B. $x = \sqrt{2}\cos 10t$ (cm).
 C. $x = 2\sqrt{2}\cos(10t - \frac{3\pi}{4})$ (cm). D. $x = \sqrt{2}\cos(10t + \frac{\pi}{4})$ (cm).

Câu 18: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, độ cứng $k = 80\text{N/m}$, vật nặng khối lượng $m = 200\text{g}$ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ $A = 5\text{cm}$, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Trong một chu kỳ T, thời gian lò xo giãn là

- A. $\frac{p}{15}$ (s). B. $\frac{p}{30}$ (s). C. $\frac{p}{12}$ (s). D. $\frac{p}{24}$ (s).

Câu 19: Lò xo có độ cứng $k = 80\text{N/m}$, một đầu gắn vào giá cố định, đầu còn lại gắn với một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 800\text{g}$. Người ta kích thích quả cầu dao động điều hoà bằng cách kéo nó xuống dưới vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng đến vị trí cách vị trí cân bằng 10cm rồi thả nhẹ. Thời gian ngắn nhất để quả cầu đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí mà tại đó lò xo không biến dạng là (lấy $g = 10\text{m/s}^2$)

- A. 0,2 (s). B. $0,1\pi$ (s). C. $0,2\pi$ (s). D. 0,1 (s).

Câu 20: Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà, thời gian vật nặng đi từ vị trí cao nhất đến vị trí thấp nhất là 0,2s. Tần số dao động của con lắc là

- A. 2Hz. B. 2,4Hz. C. 2,5Hz. D. 10Hz.

Câu 21: Một vật có khối lượng $M = 250\text{g}$, đang cân bằng khi treo dưới một lò xo có độ cứng $k = 50\text{N/m}$. Người ta đặt nhẹ nhàng lên vật treo một vật có khối lượng m thì cả hai bắt đầu dao động điều hoà trên phương thẳng đứng và khi cách vị trí ban đầu 2cm thì chúng có tốc độ 40 cm/s. Lấy $g \gg 10\text{m/s}^2$. Khối lượng m bằng:

- A. 100g. B. 150g. C. 200g. D. 250g.

DẠNG 6. CÁC DẠNG BÀI TẬP NÂNG CAO

6.1 VA CHẠM VA CHẠM MỀM

Câu 1. Một lò xo có độ cứng $k = 16\text{N/m}$ có một đầu được giữ cố định còn đầu kia gắn vào quả cầu khối lượng $M = 240\text{g}$ đang đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang. Một viên bi khối lượng $m = 10\text{g}$ bay với vận

[Type text]

tốc $v_0 = 10\text{m/s}$ theo phương ngang đến gắn vào quả cầu và sau đó quả cầu cùng viên bi dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Bỏ qua ma sát và sức cản không khí. Biên độ dao động của hệ là

- A. 5cm B. 10cm C. 12,5cm D. 2,5cm

Câu 2. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 400g và lò xo có hệ số cứng 40N/m đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ 5cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 100g lên M (m dính chặt ngay vào M), sau đó hệ m và M dao động với biên độ

- A. $2\sqrt{5}\text{cm}$ B. 4,25cm C. $3\sqrt{2}\text{cm}$ D. $2\sqrt{2}\text{cm}$

Câu 3. Một con lắc lò xo nằm ngang, vật nhỏ có khối lượng m, dao động điều hòa với biên độ A. Khi vật đang ở vị trí $x=A/2$, người ta thả nhẹ nhàng lên m một vật có cùng khối lượng và hai vật dính chặt vào nhau. Biên độ dao động mới của con lắc?

Câu 4: Con lắc lò xo có độ cứng $k = 200\text{N/m}$ treo vật nặng khối lượng $m_1 = 1\text{kg}$ đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $A = 12,5\text{cm}$. Khi m_1 xuống đến vị trí thấp nhất thì một vật nhỏ khối lượng $m_2 = 0,5\text{kg}$ bay theo phương thẳng đứng tới cắm vào m_1 với vận tốc 6m/s . Xác định biên độ dao động của hệ hai vật sau va chạm. Đs 20cm

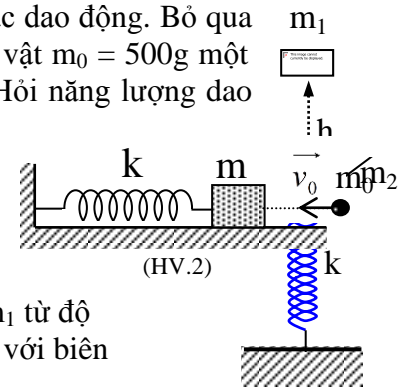
Câu 5. Con lắc lò xo thẳng đứng, lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, vật nặng có khối lượng $m = 1\text{kg}$. Nâng vật lên cho lò xo có chiều dài tự nhiên rồi thả nhẹ để con lắc dao động. Bỏ qua mọi lực cản. Khi vật m tới vị trí thấp nhất thì nó tự động được gắn thêm vật $m_0 = 500\text{g}$ một cách nhẹ nhàng. Chọn gốc thế năng là vị trí cân bằng. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Hỏi năng lượng dao động của hệ thay đổi một lượng bằng bao nhiêu?

- A. Giảm 0,375J B. Tăng 0,125J
C. Giảm 0,25J D. Tăng 0,25J

Câu 6 Cho cơ hệ như hình vẽ. Lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng

$k = 50\text{ N/m}$. vật $m_1 = 200\text{ g}$ vật $m_2 = 300\text{ g}$. Khi m_2 đang cân bằng ta thả m_1 từ độ cao h (so với m_2). Sau va chạm m_2 dính chặt với m_1 , cả hai cùng dao động với biên độ $A = 10\text{ cm}$. Độ cao h là:

- A. $h = 0,2625\text{ m}$ B. $h = 25\text{ cm}$ C. $h = 0,2526\text{ m}$ D. $h = 2,5\text{ cm}$



VA CHẠM ĐÀN HỒI

Câu 7: Cho hệ dao động như hình vẽ 2. Lò xo có $k = 25\text{N/m}$. Vật có $m = 500\text{g}$ có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng ngang. Khi hệ đang ở $\text{tr}\sqrt{14}\text{ cm/s}$ hướng về VTCB. Biết rằng hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là 0.4, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tốc độ cực đại của vật sau khi truyền vận tốc bằng :

- A. $20\sqrt{22}\text{ cm/s}$ B. $80\sqrt{2}\text{ cm/s}$ C. $20\sqrt{10}\text{ cm/s}$ D. $40\sqrt{6}\text{ cm/s}$

TÌM BIÊN ĐỘ LỚN NHẤT

Câu 1: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, vật có khối lượng $m = 400\text{g}$, hệ số ma sát giữa vật và giá đỡ là $\mu = 0,1$. Từ vị trí cân bằng vật đang nằm yên và lò xo không biến dạng người ta truyền cho vật vận tốc $v = 100\text{cm/s}$ theo chiều làm cho lò xo giảm độ dài và dao động tắt dần. Biên độ dao động cực đại của vật là bao nhiêu?

- A. 5,94cm B. 6,32cm C. 4,83cm D. 5,12cm

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,2kg và lò xo có độ cứng 20N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,01. Từ vị trí lò xo không biến dạng truyền cho vật vận tốc ban đầu 1m/s thì thấy con lắc dao động tắt dần trong giới hạn đàn hồi của lò xo. độ lớn của lực đàn hồi cực đại của lò xo trong quá trình dao động là:

- A. 19,8N B. 1,5N C. 2,2N D. 1,98N

Câu 3. Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 40\text{N/m}$ và quả cầu nhỏ A có khối lượng 100g đang đứng yên, lò xo không biến dạng. Dùng quả cầu B giống hệt quả cầu A bắn vào quả cầu A dọc

theo trục lò xo với vận tốc có độ lớn 1m/s; va chạm giữa hai quả cầu là đàn hồi xuyên tâm. Hệ số ma sát giữa A và mặt phẳng đỡ là $\mu = 0,1$; lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Sau va chạm thì quả cầu A có biên độ lớn nhất là:

- A. 5cm B. 4,756cm. C. 4,525 cm. D. 3,759 cm

6.3 BÀI TOÁN TÌM KHOẢNG CÁCH GIỮA HAI VẬT

Câu 1. Một vật có khối lượng $m_1 = 1,25\text{ kg}$ mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng $k = 200\text{ N/m}$, đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật thứ hai có khối lượng $m_2 = 3,75\text{ kg}$ sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm cả hai vật cho lò xo nén lại 8 cm. Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Lấy $\pi^2 = 10$, khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là:

- A. $4\pi - 8(\text{cm})$ B. 16 (cm) C. $2\pi - 4(\text{cm})$ D. $4\pi - 4(\text{cm})$

Câu 2. Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10cm, hai vật được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng đủ cao so với mặt đất, người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng:

- A. 80cm B. 20cm. C. 70cm D. 50cm

Câu 3. Hai vật A có khối lượng 400g và B có khối lượng 200g kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10cm, hai vật được treo vào lò xo có độ cứng là $k=100\text{N/m}$ (vật A nối với lò xo) tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vtcđ người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của nó. Sau khi vật A đi được quãng đường là 10cm thấy rằng vật B đang rơi thì khoảng cách giữa hai vật khi đó bằng

- A. 140cm B. 125cm C. 135cm D. 137cm

Câu 4: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ có khối lượng m. Ban đầu vật m được giữ ở vị trí để lò xo bị nén 9 cm. Vật M có khối lượng bằng một nửa khối lượng vật m nằm sát m. Thả nhẹ m để hai vật chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên, khoảng cách giữa hai vật m và M là:

- A. 9 cm. B. 4,5 cm. C. 4,19 cm. D. 18 cm.

Câu 5 một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với chu kỳ $T = 2\pi$ (s), quả cầu nhỏ có khối lượng m_1 . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật m_1 có gia tốc $-2(\text{cm/s}^2)$ thì một vật có khối lượng m_2 ($m_1 = 2m_2$) chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với m_1 có hướng làm lò xo bị nén lại. Vận tốc của m_2 trước khi va chạm là $3\sqrt{3}\text{ cm/s}$. **Quãng đường vật m_2 đi được sau va chạm đến khi m_1 đổi chiều chuyển động** là:

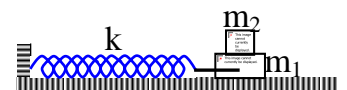
- A. 3,63cm B. 6 cm C. 9,63 cm D 2,37cm

6.4 PHÂN TÍCH LỰC

Câu 1: Một lò xo có khối lượng không đáng kể, hệ số đàn hồi $k = 100\text{N/m}$ được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 0,5\text{ kg}$. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 0,5\text{kg}$. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang (gốc O ở vị trí cân bằng của hai vật) hướng từ điểm cố định giữ lò xo về phía các chất điểm m_1, m_2 . Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 2cm rồi buông nhẹ. Bỏ qua sức cản của môi trường. Hệ dao động điều hòa. Gốc thời gian chọn khi buông vật. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 1N. Thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là

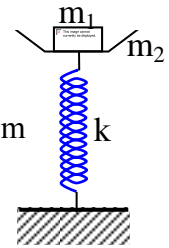
- A. $\frac{p}{2} s.$ B. $\frac{p}{6} s.$ C. $\frac{1}{10} s.$ D. $\frac{p}{10} s.$

Câu 2. Cho cơ hệ như hình vẽ. Lò xo có độ cứng $k = 100\text{ N/m}$, $m_1 = 100\text{ g}$, $m_2 = 150\text{ g}$. Bỏ qua ma sát giữa m_1 và mặt sàn nằm ngang, ma sát giữa m_1 và m_2 là $\mu_{12} = 0,8$. Biên độ dao động của vật m_1 bằng bao nhiêu để hai vật không trượt lên nhau:



- A. $A \leq 0,8 \text{ cm}$. B. $A \leq 2 \text{ cm}$ C. $A \leq 7,5 \text{ cm}$ D. $A \leq 5 \text{ cm}$

Câu 3. Cho cơ hệ như hình vẽ. Lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. vật $m_1 = 150 \text{ g}$ vật $m_2 = 100 \text{ g}$. Bỏ qua lực cản của không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. m_1 và m_2 cùng dao động. Hỏi biên độ của hai vật bằng bao nhiêu thì m_1 không rời khỏi m_2 ?



- A. A bất kì. B. $A \leq 2 \text{ cm}$ C. $A \leq 2,5 \text{ cm}$ D. $A \leq 5 \text{ cm}$

6.5 THAY ĐỔI VỊ TRÍ CÂN BẰNG (vật chịu tác dụng của lực điện hoặc lực quán tính)

Câu 1: Một vật nặng có khối lượng m , điện tích $q = +5.10^{-5} \text{ C}$ được gắn vào lò có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$ tạo thành con lắc lò xo nằm ngang. Điện tích của con lắc trong quá trình dao động không thay đổi, bỏ qua mọi ma sát. Kích thích cho con lắc dao động với biên độ 5 cm . Tại thời điểm vật nặng qua vị trí cân bằng và có vận tốc hướng ra xa điểm treo lò xo, người ta bật điện trường đều có cường độ $E = 10^4 \text{ V/m}$ cùng hướng với vận tốc của vật. Khi đó biên độ mới của con lắc lò xo là:

- A. $10\sqrt{2} \text{ cm}$. B. $5\sqrt{2} \text{ cm}$ C. 5 cm . D. $8,66 \text{ cm}$

Câu 2. Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 20 \mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động trên một đoạn thẳng dài 4 cm . Độ lớn cường độ điện trường E là

- A. 2.10^4 V/m . B. $2,5.10^4 \text{ V/m}$. C. $1,5.10^4 \text{ V/m}$. D. 10^4 V/m .

Câu 3 Trong thang máy treo 1 con lắc lò xo có độ cứng 25 N/m , vật nặng có khối lượng 400 g khi thang máy đứng yên ta cho con lắc dao động điều hoà, chiều dài con lắc thay đổi từ 32 cm đến 48 cm tại thời điểm mà vật ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a = g/10$. biên độ dao động của con lắc trong trường hợp này là?

- A, 17 cm B, $19,2 \text{ cm}$ C, $8,5 \text{ cm}$ D, $9,6 \text{ cm}$

Câu 4 Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có $k = 50 \text{ N/m}$, vật nặng có khối lượng $m_1 = 300 \text{ g}$, dưới nó treo thêm vật nặng $m_2 = 200 \text{ g}$ bằng dây không dẫn. Nâng hệ vật để lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để hệ vật chuyển động. Khi hệ vật qua vị trí cân bằng thì đốt dây nối giữa hai vật. Tỷ số giữa lực đàn hồi của lò xo và trọng lực khi vật m_1 xuống thấp nhất có giá trị xấp xỉ bằng

- A. 2 B. 1,25 C. 2,67 D. 2,45

Câu 5: Cho hệ con lắc lò xo có độ cứng 100 N/m , vật nặng có khối lượng $m_1 = 1 \text{ kg}$, người ta treo vật có khối lượng $m_2 = 2 \text{ kg}$ dưới m_1 bằng sợi dây ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Khi hệ đang cân bằng thì người ta đốt dây nối. Chọn chiều dương hướng lên, mốc thời gian là lúc hệ bắt đầu chuyển động. Số lần vật qua vị trí lò xo không biến dạng theo chiều dương kể từ lúc đầu đến thời điểm $t = 10 \text{ s}$ là

- A. 19 lần B. 16 lần C. 18 lần D. 17 lần

Câu 6 Hai vật A và B dán liền nhau $m_B = 2m_A = 200 \text{ g}$, treo vào một lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$. Nâng vật lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên $L_0 = 30 \text{ cm}$ thì buông nhẹ. Vật dao động điều hoà đến vị trí lực đàn hồi của lò xo có độ lớn lớn nhất, vật B bị tách ra. Tính chiều dài ngắn nhất của lò xo.

- A. 26 cm , B. 24 cm . C. 30 cm . D. 22 cm

Câu 7 Một vật có khối lượng $M = 250 \text{ g}$, đang cân bằng khi treo dưới một lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$. Người ta đặt nhẹ nhàng lên vật treo một vật có khối lượng m thì cả hai bắt đầu dao động điều hoà trên phương thẳng đứng và khi cách vị trí ban đầu 2 cm thì chúng có tốc độ 40 cm/s . Lấy $g \gg 10 \text{ m/s}^2$. Khối lượng m bằng:

- A. 100 g . B. 150 g . C. 200 g . D. 250 g .