

CHUYÊN ĐỀ DAO ĐỘNG CƠ HỌC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I/ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

1. Dao động điều hòa

+ Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin (hay sin) của thời gian.

+ Phương trình dao động: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

+ Điểm P dao động điều hòa trên một đoạn thẳng luôn có thể được coi là hình chiếu của một điểm M chuyển động tròn đều trên đường tròn có đường kính là đoạn thẳng đó.

2. Các đại lượng đặc trưng của dao động điều hòa: Trong phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì

Các đại lượng đặc trưng	Ý nghĩa	Đơn vị
A	biên độ dao động; $x_{\max} = A > 0$	m, cm, mm
$(\omega t + \varphi)$	pha của dao động tại thời điểm t (s); dùng để xác định chu kì, vị trí, vận tốc, gia tốc của vật ở thời điểm t.	Rad; hay độ
φ	pha ban đầu của dao động, dùng để xác định vị trí, vận tốc, gia tốc của vật ở thời điểm ban đầu ($t = 0$).	rad
ω	tần số góc của dao động điều hòa là tốc độ biến đổi của góc pha.	rad/s.
T	Chu kì T của dao động điều hòa là khoảng thời gian để thực hiện một dao động toàn phần: $T = 2\pi/\omega = t/N$	s (giây)
f	Tần số f của dao động điều hòa là số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây: $f = 1/T$	Hz (Héc) hay 1/s
Liên hệ giữa ω , T và f	$\omega = 2\pi/T = 2\pi f$.	

- Biên độ A và pha ban đầu φ phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu làm cho hệ dao động.

- Tần số góc ω (chu kì T, tần số f) chỉ phụ thuộc vào cấu tạo của hệ dao động.

3. Mối liên hệ giữa li độ, vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hòa:

Đại lượng	Biểu thức	Chú ý
Li độ	$x = A\cos(\omega t + \varphi)$: là nghiệm của pt: $x'' + \omega^2 x = 0$ là pt động lực học của dao động điều hòa. $x_{\max} = A$	Li độ của vật dđdh biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng trễ pha hơn $\pi/2$ so với vận tốc.
Vận tốc	$v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$ $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$ - Vị trí biên ($x = \pm A$), $v = 0$. - Vị trí cân bằng ($x = 0$), $ v = v_{\max} = \omega A$.	- Vận tốc: có giá trị cực đại khi qua vtcb theo chiều (+), có giá trị cực tiểu khi qua vtcb ngược chiều (+). - Tốc độ có giá trị cực đại khi qua vtcb, bằng 0 khi ở vị trí biên.
Gia tốc	$a = v' = x'' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$ $a = -\omega^2 x$ - Ở biên ($x = \pm A$), gia tốc có độ lớn cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$ - Ở vtcb ($x = 0$), gia tốc bằng 0.	- Gia tốc của vật dđdh biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ x, lệch pha $\pi/2$ so với vận tốc. - Véc tơ gia tốc của vật dđdh luôn hướng về vtcb, có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.
Lực kéo về	$F = ma = -kx$ Lực tác dụng lên vật dđdh luôn hướng về vị trí cân bằng, gọi là lực kéo về (hồi phục). $F_{\max} = kA$	- Nếu có nhiều lực tác dụng lên vật thì \vec{F} là hợp lực tác dụng lên vật. - Với vật dđdh theo phương ngang thì lực kéo về cũng là lực đàn hồi.

4. Hệ thức độc lập đối với thời gian: (Công thức elip) $A^2 = x^2 + (v^2/\omega^2)$

II. CON LẮC Lò XO:

* Với con lắc lò xo dao động điều hòa, mọi vấn đề đều áp dụng đúng kết quả của vật dao động điều hòa trên.

* Riêng của con lắc lò xo có thêm một số vấn đề sau:

1. **Mô tả:** Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k, khối lượng không đáng kể, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nặng khối lượng m. Thường được đặt theo phương ngang hoặc treo thẳng đứng.

2. **Phương trình dao động:** $x = A\cos(\omega t + \varphi)$; với $\omega = \sqrt{k/m}$.

3. **Chu kì, tần số của con lắc lò xo:** $T = 2\pi\sqrt{m/K}$. Tần số: $f = 1/T$.

4. **Năng lượng của con lắc lò xo:**

+ Động năng: $W_d = mv^2/2 = [m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)]/2$.

+ Thế năng: $W_t = Kx^2/2 = [m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)]/2$.

+ Cơ năng: $W = W_d + W_t = KA^2/2 = [m\omega^2 A^2]/2 = W_{dmax} = W_{tmax} = \text{hằng số}$.

Động năng, thế năng của vật dđđh biến thiên tuần hoàn với $\omega' = 2\omega$, tần số $f' = 2f$, chu kì $T' = T/2$.

III/ CON LẮC ĐƠN:

1. Cấu tạo: Con lắc đơn gồm một vật nặng treo vào sợi dây không dẫn, vật nặng kích thước không đáng kể so với chiều dài sợi dây, sợi dây khối lượng không đáng kể so với khối lượng của vật nặng.

2. Tần số góc: $\omega = \sqrt{g/\lambda}$; + Chu kì: $T = 2\pi \sqrt{\lambda/g}$; + Tần số: $f = 1/T$

Điều kiện dao động điều hoà: Bỏ qua ma sát, lực cản và $\alpha \leq 10^0$

3. Lực hồi phục (Lực kéo về) $F = -p_t = -mgsin\alpha = -mga = -mgs/\ell = -m\omega^2 s$

Lưu ý: + Với con lắc đơn lực hồi phục tỉ lệ với khối lượng.

+ Với con lắc lò xo lực hồi phục không phụ thuộc vào khối lượng.

4. Phương trình dao động: (khi $\alpha \leq 10^0$):

$s = S_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (m) hoặc $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (rad) với $s = a\ell$, $S_0 = \alpha_0 \ell$

$\Rightarrow v = s' = -\omega S_0 \sin(\omega t + \varphi) = -\omega \alpha_0 \ell \sin(\omega t + \varphi)$

$\Rightarrow a = v' = -\omega^2 S_0 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 \ell \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 s = -\omega^2 a\ell$

* Mọi kết quả về dao động điều hòa đều áp dụng được cho con lắc đơn dao động nhỏ.

* Về năng lượng cũng như trên.

5. Cơ năng; vận tốc; lực căng dây:

+ Cơ năng: $W = mgl(1 - \cos\alpha_0)$

+ Vận tốc: $v = \sqrt{2g\ell(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$

+ Lực căng dây: $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

Lưu ý: - Các công thức này áp dụng đúng cho cả khi α_0 có giá trị lớn ($\alpha > 10^0$)

IV/ DAO ĐỘNG TẮT DẦN -DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC:

Các định nghĩa:

Dao động	Là chuyển động qua lại quanh 1 vị trí cân bằng
Tuần hoàn	Là dao động mà cứ sau những khoảng thời gian T như nhau vật trở lại vị trí cũ và chiều chuyển động như cũ
Điều hòa	Là dao động tuần hoàn mà phương trình có dạng cos (hoặc sin) của thời gian nhân với 1 hằng số (A): $x = A \cos(\omega t + \varphi)$
Tự do (riêng)	Là dao động chỉ xảy ra với tác dụng của nội lực, mọi dao động tự do đều có ω xác định gọi là tần số (góc) riêng của hệ, ω chỉ phụ thuộc cấu tạo của hệ
Duy trì	Là dao động mà ta cung cấp năng lượng cho hệ bù lại phần năng lượng bị mất mát do ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó <i>Dao động duy trì có chu kì bằng chu kì riêng của hệ và biên độ không đổi</i>
Tắt dần	+ Là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian, do có ma sát. Nguyên nhân làm tắt dần dao động là do lực ma sát và lực cản của môi trường làm tiêu hao cơ năng của con lắc, chuyển hóa dần cơ năng thành nhiệt năng. + Ứng dụng: các thiết bị đóng cửa tự động, các bộ phận giảm xóc của ô tô, xe máy, ...
Cường bức	+ Là dao động dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn. + Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức + Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức, vào lực cản trong hệ và vào sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức f và tần số riêng f_0 của hệ. Biên độ của lực cưỡng bức càng lớn, lực cản càng nhỏ và sự chênh lệch giữa f và f_0 càng ít thì biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn. + Hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng dần lên đến giá trị cực đại khi tần số f của lực cưỡng bức tiến đến bằng tần số riêng f_0 của hệ dao động gọi là hiện tượng cộng hưởng. + Điều kiện cộng hưởng $f = f_0$ A_{max} phụ thuộc ma sát: ma sát nhỏ $\rightarrow A_{max}$ lớn: cộng hưởng nhọn ma sát lớn $\rightarrow A_{max}$ nhỏ: cộng hưởng tù + Tầm quan trọng của hiện tượng cộng hưởng: - Tòa nhà, cầu, máy, khung xe,... là những hệ dao động có tần số riêng. Không để cho chúng chịu tác dụng của các lực cưỡng bức, có tần số bằng tần số riêng để tránh cộng hưởng, dao động mạnh làm gãy, đổ. - Hộp đàn của đàn ghi ta,.. là những hộp cộng hưởng làm cho tiếng đàn nghe to, rõ.

Hệ dao động	Bao gồm vật dao động và vật tác dụng lực kéo về lên vật dao động (ví dụ: vật nặng gắn vào lò xo có một đầu cố định (con lắc lò xo) là một hệ dao động, con lắc đơn cùng với Trái Đất là một hệ dao động).
-------------	---

V/ TỔNG HỢP HAI DAO ĐỘNG HÒA

Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và độ lệch pha không đổi

1. Biên độ dao động tổng: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\Delta\varphi$; điều kiện $|A_1 - A_2| \leq A \leq (A_1 + A_2)$

2. Pha ban đầu φ : $\tan\varphi = (A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2) / (A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2)$.

Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp phụ thuộc vào biên độ và pha ban đầu của các dao động thành phần.

B. ĐỀ MINH HỌA PHẦN DAO ĐỘNG CƠ HỌC

Câu 1. Trong cùng một khoảng thời gian, một con lắc đơn thực hiện được 60 dao động. Nếu thay đổi chiều dài 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian đó con lắc thực hiện được 50 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc là

- A. $\ell_0 = 56$ cm. B. $\ell_0 = 12$ cm. C. $\ell_0 = 50$ cm. D. $\ell_0 = 100$ cm.

Câu 2. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng (vật nặng có khối lượng $m = 400$ g, lò xo có độ cứng $k = 80$ N/m, lấy $g = 10$ m/s²). Từ vị trí cân bằng ta kéo vật xuống một đoạn 5 cm rồi buông tay cho dao động, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo không biến dạng là

- A. 0,44 s. B. 0,22 s. C. 1,1 s. D. 2,2 s.

Câu 3. Một vật dao động với phương trình $x = 4\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm). Khi $t = 1$ s thì vật qua vị trí có li độ

- A. $x = 2$ cm và đang đi theo chiều dương. B. $x = 2$ cm và đang đi theo chiều âm.
C. $x = -2$ cm và đang đi theo chiều dương. D. $x = -2$ cm và đang đi theo chiều âm.

Câu 4. Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động: $x_1 = 3\cos(2\pi t)$ (cm) và $x_2 = 6\cos(2\pi t + 2\pi/3)$ (cm) là

- A. $x = 3\cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm). B. $x = 3\sqrt{3}\cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm).
C. $x = 9\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm). D. $x = 3\sqrt{3}\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm).

Câu 5. Một con lắc lò xo dao động với phương trình $x = 4\sin 4\pi t$ (cm). Khi thế năng bằng ba lần động năng thì tốc độ của vật nặng là

- A. $v = 16\pi^2$ cm/s. B. $v = 4\pi$ cm/s. C. $v = 8\pi$ cm/s. D. $v = 8\pi^2$ cm/s.

Câu 6. Vận tốc trong dao động cơ điều hòa đổi chiều khi lực tác dụng

- A. đổi chiều. B. bằng không. C. có độ lớn cực tiểu. D. có độ lớn cực đại.

Câu 7. Cho hai dao động điều hoà: $x_1 = 4\cos(4\pi t + \pi/6)$ (cm) và $x_2 = 6\cos(4\pi t - 5\pi/6)$ (cm). Hai dao động này

- A. cùng pha và biên độ dao động tổng hợp là 2 cm.
B. ngược pha và biên độ dao động tổng hợp là 2 cm.
C. lệch pha $2\pi/3$ và biên độ dao động tổng hợp là 10 cm.
D. lệch pha π và biên độ dao động tổng hợp là 10 cm.

Câu 8. Con lắc đồng hồ được xem là con lắc đơn có dây treo làm bằng kim loại, chạy đúng giờ trên mặt đất. Chọn phát biểu sai.

- A. Khi đem đồng hồ lên cao đồng hồ chạy chậm, giả sử nhiệt độ không đổi.
B. Khi đem đồng hồ lên Mặt Trăng thì đồng hồ chạy chậm, giả sử nhiệt độ không đổi.
C. Khi đồng hồ chạy sai ta có thể điều chỉnh chiều dài dây treo để đồng hồ chạy đúng trở lại.
D. Khi nhiệt độ giảm thì đồng hồ chạy chậm.

Câu 9. Một vật khối lượng m dao động điều hoà có phương trình $x = A\sin\omega t$ thì biểu thức động năng của vật dao động là

- A. $E_d = 0,25mA^2\omega^2(1 + \cos 2\omega t)$. B. $E_d = 0,50mA^2\omega^2(1 + \cos 2\omega t)$.
C. $E_d = 0,50mA^2\omega^2(1 - \cos 2\omega t)$. D. $E_d = 0,25mA^2\omega^2(1 - \cos 2\omega t)$.

Câu 10. Một vật dao động có phương trình li độ $x = 8\sin(4\pi t + \pi/3)$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$. Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật là

- A. $v_{\max} = 32\pi$ cm/s, $a_{\max} = 12,8$ m/s². B. $v_{\max} = 32$ cm/s, $a_{\max} = 12,8$ cm/s².
C. $v_{\max} = 8\pi$ cm/s, $a_{\max} = 12,8$ cm/s². D. $v_{\max} = 8\pi$ cm/s, $a_{\max} = 12,8$ m/s².

Câu 11. Một con lắc đơn dao động nhỏ, vật nặng chuyển động trên quỹ đạo dài 10 cm với chu kỳ 0,5 s. Biết lúc đầu ($t = 0$) vật ở biên và đi theo chiều dương. Phương trình dao động của vật nặng là

- A. $x = 5\cos 4\pi t$, cm. B. $x = 5\cos(4\pi t + \pi)$, cm. C. $x = 5\sin(4\pi t - \pi)$, cm. D. $x = 5\sin(4\pi t + \pi)$, cm.

Câu 12. Một con lắc lò xo: vật nặng có khối lượng m , lò xo nhẹ có độ cứng k , chu kỳ là T . Nếu cắt lò xo thành hai phần dài bằng nhau rồi ghép song song, gắn vật m vào lò xo ghép ấy ta có một con lắc mới. Sau khi kích thích con lắc mới sẽ dao động điều hoà với chu kỳ là

- A. $T' = T/2$. B. $T' = 2T$. C. $T' = T$. D. $T' = T\sqrt{2}$.

Câu 13. Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kì $T_1 = 2$ s. Nếu thay đổi chiều dài 28 cm thì chu kì dao động là $T_2 = 1,5$ s. Chiều dài con lắc trước và sau khi thay đổi lần lượt là

- A. $\ell_1 = 64$ cm, $\ell_2 = 36$ cm. B. $\ell_1 = 36$ cm, $\ell_2 = 64$ cm.
 C. $\ell_1 = 15,75$ cm, $\ell_2 = 43,75$ cm. D. $\ell_1 = 43,75$ cm, $\ell_2 = 15,75$ cm.

Câu 14. Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 6 cm và 8 cm. Nếu hai dao động này lệch pha nhau $\pi/2$ thì dao động tổng hợp có biên độ

- A. $A = 5$ cm. B. $A = 100$ cm. C. $A = 10$ cm. D. $A = 14$ cm.

Câu 15. Một con lắc lò xo có khối lượng m , lò xo có độ cứng k . Nếu tăng độ cứng lò xo lên hai lần và đồng thời giảm khối lượng vật nặng đi một nửa thì tần số dao động của vật

- A. tăng 4 lần. B. giảm 4 lần. C. giảm 2 lần. D. tăng 2 lần.

Câu 16. Một vật đồng thời tham gia hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số góc $\omega = 20$ rad/s. Dao động thành phần thứ nhất có biên độ $A_1 = 6$ cm và pha ban đầu $\varphi_1 = \pi/2$, dao động thành phần thứ hai có pha ban đầu $\varphi_2 = 0$. Biết vận tốc cực đại khi vật qua vị trí cân bằng là 2 m/s. Biên độ dao động thành phần thứ hai là

- A. 10 cm. B. 4 cm. C. 20 cm. D. 8 cm.

Câu 17. Hai con lắc đơn thực hiện dao động điều hoà tại cùng một địa điểm trên mặt đất. Hai con lắc có cùng khối lượng quả nặng và dao động với cùng năng lượng. Con lắc 1 có chiều dây treo là $\ell_1 = 1,00$ m và biên độ góc là α_{01} , con lắc 2 có chiều dây treo là $\ell_2 = 1,44$ m và biên độ góc là α_{02} . Tỉ số biên độ góc α_{01}/α_{02} của hai con lắc là

- A. 1,2. B. 1,44. C. 0,69. D. 0,83.

Câu 18. Dao động cưỡng bức có đặc điểm

- A. biên độ tăng dần theo tần số ngoại lực. B. biên độ không phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực.
 C. biên độ không phụ thuộc tần số của ngoại lực. D. chu kì bằng chu kì của ngoại lực tuần hoàn.

Câu 19. Lực kéo về trong dao động điều hoà của con lắc đơn là

- A. lực hấp dẫn. B. lực căng của dây treo.
 C. lực đàn hồi của dây treo. D. hợp lực của trọng lực và lực đàn hồi.

Câu 20. Hiện tượng cộng hưởng cơ xảy ra trong cơ hệ đang

- A. dao động điều hoà tự do. B. dao động tắt dần.
 C. dao động tự do. D. dao động cưỡng bức.

Câu 21. Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50 cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 1 s. Nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với tốc độ

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

Câu 22. Một con lắc lò xo dao động trên mặt phẳng ngang với phương trình $x = 8\sin 10t$ (cm). Khi thế năng bằng hai lần động năng thì tốc độ của vật nặng là

- A. 10,32 cm/s. B. 5,16 cm/s. C. 46,2 cm/s. D. 23,1 cm/s.

Câu 23. Một con lắc lò xo dao động trên mặt phẳng nghiêng góc 30° so với mặt phẳng ngang như hình 1. Biết vật có khối lượng $m = 400$ g, lò xo có độ cứng $k = 40$ N/m, bỏ ma sát, lấy $g = 10$ m/s². Trong lúc dao động, lực đàn hồi cực đại là $F_{\max} = 3,2$ N. Biên độ dao động của vật là

- A. 5 cm. B. 3 cm. C. 8 cm. D. 6 cm.

Câu 24. Con lắc đơn 1 có dây treo dài gấp 2,25 lần chiều dài con lắc đơn 2, hai con lắc dao động điều hoà tại cùng một nơi trên mặt đất với chu kì lần lượt là T_1 và T_2 . Chọn kết quả **đúng**.

- A. $T_1 = 1,5T_2$. B. $T_1 = 0,67T_2$. C. $T_2 = 1,5T_1$. D. $T_2 = 2,25T_1$.

Câu 25. Chọn phát biểu **sai** khi nói về hệ dao động.

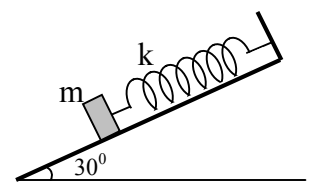
- A. Hệ dao động có tần số dao động riêng không đổi.
 B. Con lắc lò xo là một hệ dao động.
 C. Con lắc đơn là một hệ dao động.
 D. Con lắc lò xo dao động trên một mặt phẳng nghiêng nhẵn là một hệ dao động

Câu 26. Chọn phát biểu **đúng** khi nói về năng lượng trong dao động điều hoà.

- A. Động năng biến đổi tuần hoàn còn thế năng biến đổi điều hoà.
 B. Động năng và thế năng biến thiên tuần hoàn nhưng với tần số khác nhau.
 C. Thế năng biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số biến thiên của vận tốc.
 D. Trong cùng một khoảng thời gian, lượng biến thiên của thế năng và động năng là khác nhau

Câu 27. Cho 3 dao động điều hoà cùng phương: $x_1 = 6\sin 2\pi t$ (cm), $x_2 = 4\sin(2\pi t + \pi)$ (cm) và x_3 . Biết $x = x_1 + x_2 + x_3 = 2\sqrt{2}\sin(2\pi t - \pi/4)$ (cm). Dao động (3) có phương trình x_3 là

- A. $x_3 = 2\sin(2\pi t - \pi/2)$ (cm). B. $x_3 = 2\sqrt{2}\sin(2\pi t + \pi/4)$ (cm).
 C. $x_3 = 10\sin(2\pi t + \pi/4)$ (cm). D. $x_3 = 10\sin(2\pi t - \pi/4)$ (cm).



Hình 1

Câu 28. Một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Nếu cắt lò xo làm hai phần: phần 1 dài ℓ_1 , phần 2 dài $\ell_2 = 2 \ell_1$. Gắn hai vật khối lượng bằng nhau vào mỗi phần tạo ra hai con lắc lò xo rồi kích thích để chúng dao động điều hoà cùng năng lượng, nếu phần 1 dao động với biên độ $A_1 = 2,82 \text{ cm}$ thì biên độ của phần 2 gần bằng

- A. $A_2 = 2 \text{ cm}$. B. $A_2 = 4 \text{ cm}$. C. $A_2 = 2,82 \text{ cm}$. D. $A_2 = 5,64 \text{ cm}$.

Câu 29. Một con lắc đơn có dây treo dài $\ell = 1,0 \text{ m}$, vật nặng có khối lượng $m = 0,5 \text{ kg}$, dao động với biên độ 30° dao động tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Cơ năng của con lắc trong quá trình dao động là

- A. $0,68 \text{ J}$. B. $10,9 \text{ J}$. C. $0,50 \text{ J}$. D. $0,67 \text{ J}$.

Câu 30. Chu kì của dao động điều hoà là khoảng thời gian

- A. cần thiết để vật trở về vị trí cũ. B. ngắn nhất vận tốc của vật lặp lại.
C. ngắn nhất để trạng thái của vật lặp lại. D. ngắn nhất để gia tốc của vật lặp lại.

Câu 31. Một vật dao động với phương trình li độ $x = 6\sin 2\pi t$ (cm). Khi $t = 0,25 \text{ s}$ thì vật qua vị trí

- A. biên và sau đó đi theo chiều âm. B. biên và sau đó đi theo chiều dương.
C. cân bằng và sau đó đi theo chiều âm. D. cân bằng và sau đó đi theo chiều dương.

Câu 32. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống một đoạn 4 cm rồi buông tay cho dao động điều hoà, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất là $\pi/4 \text{ s}$. Vận tốc cực đại của vật là

- A. 32 cm/s . B. 64 cm/s . C. 16 cm/s . D. 8 cm/s .

Câu 33. Một con lắc lò xo có thể dao động trên mặt phẳng nghiêng góc 30° so với mặt phẳng ngang. Biết vật có khối lượng $m = 400 \text{ g}$ dao động trên quỹ đạo dài 6 cm , lò xo có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo là

- A. $F_{\max} = 3,2 \text{ N}$ và $F_{\min} = 0,8 \text{ N}$. B. $F_{\max} = 3,2 \text{ N}$ và $F_{\min} = 0 \text{ N}$.
C. $F_{\max} = 5,2 \text{ N}$ và $F_{\min} = 0,8 \text{ N}$. D. $F_{\max} = 5,2 \text{ N}$ và $F_{\min} = 2,8 \text{ N}$.

Câu 34. Chọn phát biểu **sai**. Tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ A là một dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số và có biên độ là

- A. A nếu 2 dao động lệch pha nhau $2\pi/3$. B. $0,5\sqrt{3}A$ nếu 2 dao động lệch pha nhau $\pi/3$.
C. $2A$ nếu 2 dao động là cùng pha. D. $A\sqrt{2}$ nếu 2 dao động là vuông pha.

Câu 35. Chọn phát biểu **đúng** khi nói về dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng. Gọi f là tần số của ngoại lực tác dụng vào hệ, f_0 là tần số riêng của hệ. Khi

- A. f tăng thì biên độ dao động của hệ giảm.
B. f tăng thì biên độ dao động của hệ tăng.
C. f biến thiên một lượng nhỏ quanh giá trị f_0 thì biên độ dao động của hệ hầu như không đổi.
D. f tăng dần từ 0, biên độ dao động của hệ lúc đầu giảm và sau đó tăng.

Câu 36. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 6\sin \pi t$ (cm), khi vật có li độ $3\sqrt{3} \text{ cm}$ vật có vận tốc

- A. $\pm 3\pi \text{ cm/s}$. B. 3 cm/s . C. $-9\pi \text{ cm/s}$. D. $\pm 9\pi \text{ cm/s}$.

Câu 37. Một con lắc lò xo dao động với phương trình $x = 4\cos(4\pi t - \pi/3)$ (cm). Góc thời gian được chọn lúc vật qua vị trí có li độ

- A. $x = 2 \text{ cm}$ với vận tốc $v = -8\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. B. $x = 2 \text{ cm}$ với vận tốc $v = 8\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.
C. $x = -2 \text{ cm}$ với vận tốc $v = -8\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ D. $x = -2 \text{ cm}$ với vận tốc $v = 8\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$

Câu 38. Chọn phát biểu **đúng** khi nói về dao động duy trì.

- A. Trong một hệ dao động duy trì, hệ dao động với tần số khác với tần số khi dao động tự do.
B. Trong dao động duy trì, năng lượng bổ sung cho hệ phải đúng bằng năng lượng tiêu hao.
C. Dùng điện năng để bổ sung năng lượng cho một con lắc đơn (ví dụ trong con lắc đồng hồ), nó sẽ dao động với tần số phụ thuộc năng lượng cung cấp.
D. Mọi dao động duy trì đều có lợi.

Câu 39. Một con lắc đơn có dây treo dài 1 m , vật nặng có khối lượng $m = 400 \text{ g}$ đang cân bằng tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Cung cấp động năng 20 mJ cho vật nặng từ vị trí cân bằng nó sẽ dao động với biên độ góc là

- A. $8,00^\circ$. B. $2,87^\circ$. C. $5,73^\circ$. D. $0,57^\circ$.

Câu 40. Cho 3 dao động điều hoà có phương trình lần lượt là: $x_1 = 3\sin 5\pi t$ (cm), $x_2 = 7\sin(5\pi t + \pi)$ (cm) và $x_3 = 4\sin(5\pi t - \pi/2)$ (cm). Dao động tổng hợp của chúng có phương trình

- A. $x = 4\sqrt{2} \sin(5\pi t - 3\pi/4)$ (cm) B. $x = 14\sqrt{2} \sin(5\pi t - 3\pi/4)$ (cm).
C. $x = 4\sqrt{2} \sin(5\pi t + \pi/4)$ (cm). D. $x = 6\sqrt{2} \sin(5\pi t - \pi/4)$ (cm).

--- HẾT ---