

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TP HCM
TRƯỜNG THPT HÙNG VƯƠNG

BỘ MÔN:VẬT LÝ..... - KHỐI LỚP:10.....
TUẦN: 1,2/HK1 (từ 6/9/2021 đến 16/9/2021)

PHIẾU HƯỚNG DẪN HỌC SINH TỰ HỌC

I. Nhiệm vụ tự học, nguồn tài liệu cần tham khảo:

- Link SGK: <https://giaovienvietnam.com/link-tai-ban-pdf-sach-giao-khoa-tat-ca-cac-mon-tu-lop-1-den-lop-12/>
- Tham khảo thêm clip bài giảng: <https://phet.colorado.edu/vi/simulations/pendulum-lab> (các thí nghiệm

II. Kiến thức cần ghi nhớ:

DAO ĐỘNG CƠ HỌC

BÀI 1: TÌM HIỂU DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

I. Định nghĩa:

Phương trình chuyển động có dạng: $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

- x: li độ (toạ độ của vật với gốc toạ độ ở VTCB)
- A: **biên độ** dao động ($A = x_{\max} > 0$). Khi vật đến hai biên, li độ là $\pm A$
- ω : **tần số góc** của dao động, đơn vị là rad/s. $\omega > 0$
- $(\omega t + \varphi)$: **pha dao động** ở thời điểm t $\Rightarrow \varphi$: pha ban đầu (lúc t = 0)

II. Chu kỳ T – Tần số f:

- Chu kỳ T: là thời gian vật thực hiện *một* dao động toàn phần. Suy ra thời gian vật thực hiện n dao động toàn phần là: $\Delta t = n \cdot T$
- Tần số f: số dao động toàn phần vật thực hiện trong một giây, suy ra $f = \frac{1}{T}$
- Liên hệ giữa ω , T và f: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

BÀI 2: VẬN TỐC – GIA TỐC & LỰC TRONG DĐĐH

I. Vận tốc và gia tốc trong DĐĐH:

Ta có $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

- Phương trình vận tốc: $v = x' = -\omega A \cdot \sin(\omega t + \varphi) = \omega A \cdot \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$
- Phương trình gia tốc: $a = x'' = -\omega^2 A \cdot \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 \cdot x$

ΔNhận xét:

- Khi vật qua VTCB, vận tốc có độ lớn cực đại: $v_{\max} = \omega A$ còn khi vật đến hai biên $v = 0$
- Khi vật đến hai biên, gia tốc có độ lớn cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$ còn khi vật đến VTCB $a = 0$
- Li độ x, vận tốc v và gia tốc a đều biến thiên đều hoà theo thời gian với cùng tần số. Tuy nhiên:
- vận tốc nhanh pha hơn li độ 1 góc $\pi/2$
- gia tốc nhanh pha hơn vận tốc 1 góc $\pi/2$
- gia tốc lệch pha với li độ 1 góc π , ta nói gia tốc đối pha với li độ

II. Hệ thức độc lập thời gian

- Giữa x và v: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$ hay $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$

- Giữa a và x: $\mathbf{a} = -\omega^2 \mathbf{x} \Rightarrow$ Véc tơ gia tốc $\vec{a}$ luôn hướng về VTCB

III. Lực kéo về:

Hợp lực tác dụng lên vật DĐĐH luôn có dạng lực kéo về: $\mathbf{F} = -k\mathbf{x} = -kA\cos(\omega t + \varphi)$

CON LẮC Lò XO

Con lắc lò xo là hệ thống gồm vật m gắn vào đầu một lò xo nhẹ có độ cứng k, đầu kia lò xo gắn vào điểm cố định.

Lực kéo về: $\mathbf{F} = -k\mathbf{x}$

Phương trình li độ: $\mathbf{x} = A.\cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ Chu kỳ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ Tần số: $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Lực đàn hồi cực đại: $F_{dhmax} = k(\Delta l_0 + A)$

Lực đàn hồi cực tiểu: $F_{dhmin} = k(\Delta l_0 - A)$

$F_{dhmin} = 0$ (nếu $\Delta l_0 \leq A$)

Với con lắc lò xo treo thẳng đứng: $k\Delta l_0 = mg \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{mg}{k} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2}$

$A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2}; l_{cb} = \frac{l_{max} + l_{min}}{2}$

Cơ năng (năng lượng) trong dao động điều hòa:

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

Trong đó:

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

• Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2.\sin^2(\omega t + \varphi)$

Trong dao động điều hòa động năng và thế năng biến thiên tuần hoàn với **tần số gấp đôi** tần số biến thiên của li độ, tức là có **chu kỳ bằng nửa** chu kỳ biến thiên của li độ).

CON LẮC ĐƠN

1. **Con lắc đơn** gồm một vật nặng khối lượng m có kích thước nhỏ, treo vào một sợi dây mảnh có chiều dài l không co dãn.

2. Phương trình dao động

$s = s_0\cos(\omega t + \varphi) \quad \alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)$ trong đó $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

3. Chu kỳ và tần số dao động của con lắc đơn dao động điều hòa lần lượt là:

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

4. Vận tốc dài: $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$

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

6. Năng lượng dao động của con lắc đơn.

• Thế năng: $W_t = mgl(1 - \cos\alpha)$

• Động năng: $W_d = \frac{1}{2}m.v^2 = mgl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$

• Cơ năng: $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 = mgl(1 - \cos\alpha_0) = \text{hằng số.}$

• Khi góc nhỏ: $W = W_t + W_d = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \text{hằng số.}$

III. Bài Tập

BÀI TẬP

1. Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 6\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm,s). Khoảng cách giữa hai biên (chiều dài quỹ đạo) là

- A. 6cm B. 12cm C. 6m D. 12m

- 2.** Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 8\cos(4\pi t - \pi/3)$ (cm,s). Chu kỳ và tần số dao động là bao nhiêu?
- 3.** Một vật dao động điều hòa với tần số 1,6Hz. Thời gian vật thực hiện được 8 dao động toàn phần là bao nhiêu?
- 4.** Hai vật thực hiện hai dao động điều hoà với chu kỳ lần lượt là T_1 và T_2 . Trong cùng một khoảng thời gian khi vật một thực hiện được 18 dao động toàn phần thì vật hai thực hiện được 27 dao động toàn phần. Tính tỷ số $\frac{T_2}{T_1}$.
- 5.** Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 4\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm,s). Tìm pha dao động ở các thời điểm $t_1 = 1/3s$; $t_2 = 1/2s$; $t_3 = 1,5s$. Hãy biểu diễn các góc lượng giác tương ứng trên đường tròn lượng giác.
- 6.** Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 6\cos(\omega t + \varphi)$ (cm,s). Tìm pha dao động ở thời điểm vật có li độ là $3\sqrt{2}$ cm và đang chuyển động ra xa VTCB.
- 7.** Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 8\cos(\omega t + \varphi)$ (cm,s). Tìm pha dao động ở thời điểm vật có li độ là $-4\sqrt{3}$ cm và đang chuyển động lại gần VTCB.
- 8.** Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Tìm pha dao động ở thời điểm vật có li độ là $x = -\frac{A}{2}$ và đang chuyển động ra xa VTCB.
- 9.** Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 4b\cos(\omega t + \varphi)$. Tìm pha dao động ở thời điểm vật có li độ là $x = -2b\sqrt{2}$ và đang chuyển động ra xa VTCB.
- 10.** Một vật dao động điều hoà trên một đoạn thẳng dài 16cm, tần số dao động là 4Hz. Chọn trục Ox có gốc toạ độ tại VTCB. Ở thời điểm $t = 0$ vật đang qua VTCB theo chiều dương của Ox. Phương trình dao động là
- A. $x = 16\cos(8\pi t + \pi/2)$ (cm) B. $x = 8\cos(8\pi t + \pi/2)$ (cm)
 C. $x = 8\cos(8\pi t - \pi/2)$ (cm) D. $x = 16\cos(8\pi t - \pi/2)$ (cm)
- 11.** Vật dao động điều hoà trên Ox với biên độ 5cm, chu kỳ 2s. Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ cực đại. Phương trình dao động là
- A. $x = 5\cos(2\pi t)$ (cm) B. $x = 5\cos(\pi t)$ (cm)
 C. $x = 5\cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm) D. $x = 5 \cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)
- 12.** Vật dao động điều hoà trên Ox với biên độ 3cm, tần số 2Hz. Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ cực tiểu. Phương trình dao động là
- A. $x = 5\cos(2\pi t)$ (cm) B. $x = 5\cos(4\pi t + \pi)$ (cm)
 C. $x = 5\cos(2\pi t + \pi)$ (cm) D. $x = 5 \cos(4\pi t)$ (cm)
- 13.** Vật dao động điều hoà trên đoạn thẳng dài 10cm với tần số 1,5Hz. Chọn trục Ox có gốc toạ độ tại VTCB. Ở thời điểm $t = 0$ vật có li độ $x = 3$ (cm) và đang chuyển động ra xa VTCB. Phương trình dao động là
- A. $x = 10\cos(3\pi t + 0,6)$ (cm) B. $x = 10\cos(3\pi t - 0,93)$ (cm)
 C. $x = 5\cos(3\pi t + 0,93)$ (cm) D. $x = 5\cos(3\pi t - 0,93)$ (cm)
- 14.** Một vật dao động điều hoà với biên độ 8cm. Ở thời điểm t vật có li độ $x = 4\sqrt{3}$ cm và đang chuyển động về VTCB, ngay sau đó $1/4$ chu kỳ
- A. vật có li độ $-4\sqrt{3}$ cm và đang chuyển động ra biên.
 B. vật có li độ $-4\sqrt{3}$ cm và đang chuyển động về VTCB.
 C. vật có li độ -4 cm và đang chuyển động về VTCB.
 D. vật có li độ -4 cm và đang chuyển động ra biên.
- 15.** Một vật dao động điều hoà với biên độ 6cm, tần số f . Ở thời điểm $t = t_1$ vật có li độ $x = -3$ cm và đang chuyển động ra xa VTCB. Ở thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{13}{24f}$
- A. vật có li độ $3\sqrt{2}$ cm và đang chuyển động ra biên.

B. vật có li độ $3\sqrt{3}\text{cm}$ và đang chuyển động về VTCB.

C. vật có li độ $3\sqrt{2}\text{cm}$ và đang chuyển động về VTCB.

D. vật có li độ $3\sqrt{3}\text{cm}$ và đang chuyển động ra biên.

BÀI 2: VẬN TỐC – GIA TỐC & LỰC TRONG DĐĐH

I. Vận tốc và gia tốc trong DĐĐH:

Ta có $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

- Phương trình vận tốc: $v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$
- Phương trình gia tốc: $a = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$

ΔNhận xét:

- Khi vật qua VTCB, vận tốc có độ lớn cực đại: $v_{\max} = \omega A$ còn khi vật đến hai biên $v = 0$
- Khi vật đến hai biên, gia tốc có độ lớn cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$ còn khi vật đến VTCB $a = 0$
- Li độ x , vận tốc v và gia tốc a đều biến thiên đều hoà theo thời gian với cùng tần số. Tuy nhiên:
- vận tốc nhanh pha hơn li độ 1 góc $\pi/2$
- gia tốc nhanh pha hơn vận tốc 1 góc $\pi/2$
- gia tốc lệch pha với li độ 1 góc π , ta nói gia tốc đối pha với li độ

II. Hệ thức độc lập thời gian

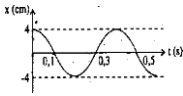
- Giữa x và v : $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$ hay $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$
- Giữa a và x : $a = -\omega^2 x \Rightarrow$ Véc tơ gia tốc $\vec{a}$ luôn hướng về VTCB

III. Lực kéo về:

Hợp lực tác dụng lên vật DĐĐH luôn có dạng lực kéo về: $F = -kx = -kA\cos(\omega t + \varphi)$

BÀI TẬP

- 1.** Chọn câu đúng. Trong dao động điều hòa.
- A. Khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc có độ lớn cực đại, gia tốc bằng không.
B. Khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc bằng không, gia tốc bằng không.
C. Khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc bằng không, gia tốc cực đại.
D. Khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc cực đại, gia tốc bằng không.
- 2.** Đối với dao động điều hòa thì điều gì sau đây là **SAI**.
- A. Hợp lực có giá trị cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng.
B. Hợp lực có giá trị cực đại khi vật đến biên âm ($x = -A$).
C. Hợp lực có giá trị bằng không khi vật đi qua vị trí cân bằng.
D. Hợp lực biến thiên đều hoà theo thời gian.
- 3.** Biên độ và pha ban đầu của vật dao động phụ thuộc vào.
- A. Cách kích thích dao động và cách chọn hệ quy chiếu.
B. Các đặc tính của hệ dao động.
C. Vị trí ban đầu của vật.
D. Độ lớn của hợp lực tác dụng lên vật.
- 4.** Chu kì dao của động điều hòa là
- A. Bốn lần khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên.
B. Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí biên này đến vị trí biên kia.
C. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần vật qua vị trí cân bằng.
D. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó vật có li độ như cũ.
- 5.** Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi:
- A. sớm pha $\pi/2$ so với li độ. B. cùng pha với li độ.
C. ngược pha với li độ. D. trễ pha $\pi/2$ so với li độ.
- 6.** Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi
- A. Ngược pha với li độ B. Cùng pha với li độ
C. Nhanh pha $\pi/2$ so với li độ D. Chậm pha $\pi/2$ so với li độ
- 7.** Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi:
- A. Ngược pha với vận tốc. B. Cùng pha với vận tốc.

- C. Sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc. D. Trễ pha $\pi/2$ so với vận tốc.
8. Vật dao động điều hòa khi gia tốc của vật là:
A. $a = 2\sin(\omega t + \varphi)$ B. $a = -2x^3$ C. $a = -2x^2$ D. $a = 2x$
9. Kết luận nào sau đây là sai khi nói về chuyển động điều hòa của chất điểm?
A. Giá trị vận tốc tỉ lệ thuận với li độ.
B. động năng là đại lượng biến đổi theo thời gian.
C. Tần số dao động là đại lượng không đổi theo thời gian.
D. Biên độ dao động là đại lượng không đổi.
10. Chọn phát biểu **sai**: lực tác dụng vào chất điểm dao động điều hòa:
A. Có độ lớn không đổi theo thời gian. B. Có biểu thức $F = -kx$
C. Luôn hướng về vị trí cân bằng. D. Biến thiên điều hòa theo thời gian
11. Trong dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là **SAI**:
A. Vật đổi chiều chuyển động khi gia tốc có độ lớn cực đại.
B. Véc tơ gia tốc luôn hướng về VTCB.
C. Chuyển động của vật khi đi từ biên về VTCB là chuyển động nhanh dần đều.
D. Khi vật đổi chiều chuyển động thì thế năng cực đại.
12. Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi:
A. Li độ có độ lớn cực đại. B. Gia tốc có độ lớn cực đại
C. Li độ bằng không. D. Pha cực đại.
13. Vật dao động điều hòa. Sau 5 phút thực hiện được 150 dao động. Viết phương trình dao động. Biết từ VTCB ta kéo vật ra một đoạn 2cm rồi truyền vận tốc $v = 2\pi$ (cm/s). Chọn gốc thời gian lúc vật qua VTCB theo chiều âm.
A. $x = 2\sqrt{2}\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm) B. $x = 2\sqrt{2}\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)
C. $x = 2\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm) D. $x = 2\sqrt{2}\cos(\pi t - \pi/3)$ (cm)
14. Phương trình dao động nào dưới đây ứng với đồ thị biểu diễn dao động điều hoà của một chất điểm?

A. $x = 4\cos(5\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm B. $x = 4\cos(4\pi t)$ cm
C. $x = 4\cos(5\pi t)$ cm D. $x = 4\cos(5\pi t + \pi)$ cm
15. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có hình dạng nào sau đây?
A. Đường hypebol B. Đường parabol C. Đường tròn D. Đường elip
16. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hòa có hình dạng nào sau đây?
A. Đường parabol B. Đường tròn C. Đoạn thẳng. D. Đường hypebol
17. Vật dao động điều hoà với phương trình: $x = 4 \cos \pi t$ (cm, s). Tìm tốc độ trung bình của vật trong 1 chu kỳ và khi đi từ A ($x_A = -2$ cm) đến B ($x_B = 2$ cm)
A. 8 cm/s B. 4 cm/s C. 2 cm/s D. 3 cm/s
18. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với tần số f, biên độ A. Tốc độ trung bình trong 1 chu kỳ là:
A. 4Af B. $2\pi fA$ C. 0 D. $Af/2$
19. (NC) Vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 6\cos(\pi t + \pi/4)$ (cm). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 0,25s$ đến thời điểm $t_2 = 12(s)$ là:
A. 127,76cm B. 120cm C. 123cm D. 117cm
20. (NC) Trên trục Ox có hai chất điểm M_1, M_2 dao động điều hòa với cùng biên độ A, cùng tần số f nhưng lệch pha nhau $\pi/2$. Khoảng cách lớn nhất giữa M_1M_2 là:
A. $\sqrt{2}$. B. A. C. 2A. D. $A/2$
21. Một chất điểm thực hiện dao động điều hoà với chu kỳ $T = 3,14s$ và biên độ $A = 1m$. Khi điểm chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc của nó bằng
A. 2 m/s. B. 1 m/s. C. 3 m/s. D. 0,5 m/s.
22. Vật $m = 0,4$ kg, dao động điều hòa với tần số $f = 5$ Hz. Khi pha $\pi/6$ thì gia tốc $a = -100m/s^2$. Tìm biên độ và hợp lực tác dụng lên vật ứng với pha trên.
A. 0,203 m, -40 N B. 5 cm, 32 N C. 4 cm, -10 N D. 4 cm, 28 N
23. Vật dao động điều hòa có thời gian ngắn nhất để đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên là 1s thì chu kì của dao động là:

Commented [HN1]:

- A. 4 s B. 2 s C. 1 s D. 3 s
24. Vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng B'B = 2A với chu kỳ T. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ VTCB đến vị trí có li độ $x = A\frac{\sqrt{3}}{2}$ là:
- A. T/12 B. T/8 C. T/6 D. T/4
25. Vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng B'B = 2A với chu kỳ T. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ $x_1 = -A/2$ đến vị trí có li độ $x_2 = A\frac{\sqrt{3}}{2}$ là:
- A. T/12 B. T/8 C. T/6 D. T/4
26. Một vật dao động điều hoà phải mất $\Delta t = 0.025$ (s) để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng như vậy, hai điểm cách nhau 10(cm). Chọn câu đúng
- A. Tần số dao động là 20 (Hz) B. Chu kì dao động là 0.025 (s)
- C. Pha ban đầu là $\pi/2$ D. Biên độ dao động là 10 (cm)
27. Vật dao động điều hòa với biên độ A, quãng đường dài nhất và ngắn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $1/3$ chu kỳ là:
- A. $s_{\max} = A\sqrt{3}$; $s_{\min} = A$ B. $s_{\max} = A$; $s_{\min} = A/2$
- C. $s_{\max} = s_{\min} = A$ D. $s_{\max} = A\sqrt{3}$; $s_{\min} = A/2$
28. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\sqrt{2}\cos(5\pi/3t + \pi/6)$ (cm). Thời điểm vật qua vị trí $x = -6$ (cm) lần thứ năm theo chiều dương là:
- A. 6,1 s B. 7,3 s C. 4,8 s D. 6,0 s
29. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\sqrt{2}\cos(5\pi/3t + \pi/6)$ (cm). Thời điểm vật qua vị trí cân bằng lần thứ năm là:
- A. 0,2s B. 0,4s C. 0,6s D. 0s
30. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox dưới dạng hàm cos, khi pha dao động là $\pi/3$ thì li độ là của vật là $x = 4$ cm. Hỏi ngay sau đó $1/4$ chu kỳ li độ là bao nhiêu?
- A. $-4\sqrt{3}$ (cm) B. 4 (cm) C. 8 (cm) D. $4\sqrt{3}$ (cm)
31. Con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Biết rằng khi pha dao động bằng $\pi/6$ thì vận tốc của vật là -10 cm/s. Vận tốc của vật khi pha dao động bằng $\pi/4$ là:
- A. $-14,14$ cm/s B. $7,07$ cm/s C. $14,14$ cm/s D. -20 cm/s
32. Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos(4\pi t - \pi/3)$ (cm). Tại thời điểm t_1 , vật có li độ $2,5\sqrt{2}$ cm và đang có xu hướng giảm. Li độ của vật sau thời điểm đó $\frac{7}{48}$ s là
- A. 2,5 cm B. $-2,5\sqrt{2}$ cm C. $-2,5\sqrt{3}$ cm D. $-2,5$ cm
33. Một vật dao động điều hoà với tần số $f = 2$ Hz. Khi pha dao động bằng $\frac{\pi}{4}$ thì gia tốc của vật là $a = -8$ m/s². Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của vật là:
- A. $10\sqrt{2}$ cm B. $5\sqrt{2}$ cm C. $2\sqrt{2}$ cm D. Một giá trị khác.
34. Vật dao động điều hoà theo phương trình: $x = A\sin\omega t$ (cm). Ở thời điểm $t = \frac{1}{8}T$ vật có li độ $2\sqrt{2}$ cm. Biên độ dao động của vật là
- A. 2cm B. $4\sqrt{2}$ cm C. $2\sqrt{2}$ cm D. 4cm
35. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ cm. Tính từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t = \frac{7T}{12}$ vật đi được quãng đường 10 cm. Biên độ dao động của vật là
- A. 2 cm. B. 3 cm. C. 4 cm. D. 5 cm
36. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\sqrt{2}\cos(5\pi/3t + \pi/6)$ (cm). Kể từ lúc $t = 0$, tìm thời điểm vật qua vị trí $x = -6$ (cm) lần thứ 2011 theo chiều dương

CON LẮC Lò xo

Con lắc lò xo là hệ thống gồm vật m gắn vào đầu một lò xo nhẹ có độ cứng k, đầu kia lò xo gắn vào điểm cố định.

Lực kéo về: $F = -kx$

Phương trình li độ: $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ Chu kỳ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ Tần số: $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Lực đàn hồi cực đại: $F_{dhmax} = k(\Delta l_0 + A)$

Lực đàn hồi cực tiểu: $F_{dhmin} = k(\Delta l_0 - A)$

$F_{dhmin} = 0$ (nếu $\Delta l_0 \leq A$)

Với con lắc lò xo treo thẳng đứng: $k\Delta l_0 = mg \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{mg}{k} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2}$

$$A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2}; l_{cb} = \frac{l_{max} + l_{min}}{2}$$

Cơ năng (năng lượng) trong dao động điều hòa:

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

Trong đó:

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

• Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$

Trong dao động điều hòa động năng và thế năng biến thiên tuần hoàn với **tần số gấp đôi** tần số biến thiên của li độ, tức là có **chu kỳ bằng nửa** chu kỳ biến thiên của li độ).

BÀI TẬP TỰ LUẬN

- Treo vật m = 1 kg vào lò xo độ cứng k = 100 N/m. Tìm chu kỳ dao động.
- Treo vật m vào lò xo làm nó dãn ra 2 cm. Tìm chu kỳ dao động. Biết g = 10 m/s²
- Vật m gắn vào lò xo k = 50 N/cm. Trong 1 phút thực hiện được 30 dao động. Tìm m.
- Lần lượt treo hai vật m₁ và m₂ vào một lò xo có độ cứng k = 40 N/m, và kích thích cho chúng dao động. Trong cùng một thời gian nhất định m₁ thực hiện 20 dao động và m₂ thực hiện 10 dao động. Nếu cùng treo hai vật đó vào lò xo thì chu kỳ dao động của hệ bằng $\pi/2$ s. Khối lượng m₁ và m₂ bằng bao nhiêu?
- Treo quả cầu có khối lượng m₁ vào lò xo thì hệ dao động với chu kỳ T₁ = 0,3s. Thay quả cầu này bằng quả cầu khác có khối lượng m₂ thì hệ dao động với chu kỳ T₂. Treo quả cầu có khối lượng m = m₁ + m₂ vào lò xo đã cho thì hệ dao động với chu kỳ T = 0,5 s. Tìm chu kỳ T₂.
- Một lò xo (khối lượng không đáng kể) treo vật m = 80 g dđdh với tần số f = 4,5 Hz. Độ dài lò xo ngắn nhất là 40 cm, dài nhất là 56 cm.
 - Viết phương trình dao động. Chọn gốc thời gian là lúc lò xo ngắn nhất. (chiều dương hướng xuống)
 - Tìm độ dài tự nhiên của lò xo; g = 9,8 m/s²
 - Tìm vận tốc của vật khi ở vị trí x = 4 cm
- Vật m = 4 kg treo vào lò xo có hệ số đàn hồi k, dao động điều hòa với phương trình: x = 10cos(2πt + π/3) (cm). Tìm lực căng lò xo và lực hồi phục.
 - ở thời điểm t = 1s. Chiều (+) hướng lên
 - cực đại và cực tiểu.
- Một lò xo có độ dài tự nhiên $\lambda_0 = 30$ cm, khối lượng không đáng kể, treo vật m = 100 g, khi cân bằng lò xo dài $\lambda = 34$ cm ($g \approx \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$). Kéo m xuống cách VTCB 6 cm và truyền vận tốc v₀ = 30π cm/s hướng về VTCB. Chọn lúc đó là gốc thời gian, VTCB là gốc tọa độ và chiều hướng xuống. Tìm chiều và cường độ lực mà lò xo tác dụng vào điểm treo khi qua VTCB, thấp nhất, cao nhất.
- Vật m = 4 kg treo vào lò xo có hệ số đàn hồi k, dao động điều hòa với phương trình: x = 10cos(2πt + π/3) (cm)
 - Tìm động năng, thế năng lúc t = 2 s.
 - Tính thế năng và động năng của vật ở vị trí x = 2 cm
 - Tìm tỉ số động năng và thế năng ở thời điểm t = 0,5 s.
 - Nếu biên độ tăng 2% thì cơ năng tăng bao nhiêu %?
 - Tìm ly độ khi thế năng bằng động năng.
- Quả cân m = 1 kg gắn vào lò xo k = 100 N/m. Từ VTCB kéo vật ra một đoạn 2cm rồi thả nhẹ.
 - Viết phương trình dao động. Chọn gốc thời gian lúc buông chiều dương là chiều kích thích.

b. Vẽ đồ thị tọa độ theo thời gian t.

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

37. Một con lắc lò xo có khối lượng quả nặng 400g dao động điều hoà với chu kì $T = 0,5s$. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là:
A. 2,5 N/m B. 25 N/m C. 6,4 N/m D. 64 N/m.
38. Một vật có khối lượng m treo vào lò xo có độ cứng k. Kích thích cho vật dao động điều hoà với biên độ 3cm thì chu kì dao động của nó là $T = 0,3$ cm. Nếu kích thích cho vật dao động với biên độ 6cm thì chu kì dao động của nó là:
A. 0,15 s B. 0,3 s C. 0,6 s D. Một trị số khác.
39. Tần số dao động của con lắc lò xo tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu tăng khối lượng của con lắc lên 4 lần:
A. giảm đi $\sqrt{2}$ lần. B. tăng lên 2 lần. C. giảm đi 2 lần. D. không đổi.
40. Một con lắc lò xo nằm ngang dao động đàn hồi với biên độ $A = 0.1m$, chu kì $T = 0,5$ s. Khối lượng quả lắc $m = 0.25kg$. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên quả lắc có giá trị?
A. 4 N B. 0,4 N C. 10 N D. 40 N
41. Vật $m = 4$ kg treo vào lò xo k. Sau 5 phút thực hiện được 150 dao động. Viết phương trình dao động. Biết từ VTCB ta kéo vật ra một đoạn 2 cm rồi truyền vận tốc $v = 2\pi$ (cm/s) thẳng đứng hướng xuống. Chọn gốc thời gian lúc vật qua VTCB theo chiều âm.
A. $x = 2\sqrt{2}\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm) B. $x = 2\sqrt{2}\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)
C. $x = 2\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm) D. $x = 2\sqrt{2}\cos(\pi t - \pi/3)$ (cm)
42. Một lò xo có độ cứng k. Vật $m = 500$ g treo ở đầu lò xo dao động điều hoà có vận tốc khi qua vị trí cân bằng là 40 cm/s. Lực kéo về có giá trị lớn nhất là 2N. Lực căng (lực đàn hồi) cực đại và cực tiểu của lò xo có giá trị là
A. 5N, 3N B. 4N, 1N C. 7N, 3N D. 3N, 2N
43. Một vật có khối lượng $m = 100g$ treo vào đầu một lò xo thẳng đứng. Kích thích cho vật dao động với biên độ 6cm. Khi đó gia tốc của vật thoả: $a + 250x = 0$. Lực đàn hồi tác dụng vào vật khi vật ở trên vị trí cân bằng một đoạn 5cm có
A. độ lớn 1,25N và hướng xuống. B. độ lớn 1,25N và hướng lên.
C. độ lớn 0,25N và hướng xuống. D. độ lớn 0,25N và hướng lên.
44. Một vật nhỏ có khối lượng m được gắn vào lò xo có chiều dài ban đầu $\lambda_0 = 16$ cm, hệ được treo thẳng đứng. Trong khi dao động chiều dài lò xo biến thiên từ 15cm đến 25cm. Lấy $g = \pi^2$ m/s² = 10m/s². Biết $m = 200$ g, trong quá trình dao động, lực đàn hồi của lò xo đạt giá trị cực đại là
A. 2N B. 4,5N C. 2,5N D. 3N
45. Con lắc lò xo treo đứng, có chu kỳ dao động $T = 0,4$ s. Cơ năng dao động $E = 8.10^{-3}$ J. Lực đàn hồi cực đại 0,8 N. lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Biên độ dao động là
A. 4cm B. 1cm C. 3cm D. 2 cm
46. Con lắc lò xo treo đứng, có pt dao động điều hoà $x = 10\sin(2\pi t + \pi/4)$ (cm, s), chiều dương của trục Ox hướng xuống. Tìm lực đàn hồi của lò xo lúc $t = 0$. Biết $F_{dh(min)} = 6$ N. Lấy $g = \pi^2$ (m/s²).
A. 25,66N B. 12,83N C. 10,83N D. 6,415N
47. Con lắc lò xo treo đứng. Kích thích chúng dao động biên độ $A = 2cm$. Lực đàn hồi cực đại 6 N, lực đàn hồi cực tiểu 2 N. Tần số của dao động là
A. 2,5 Hz B. 1,5 Hz C. 5 Hz D. 7,5 Hz
48. Một vật $m = 100g$ treo vào lò xo làm dãn 1cm rồi cân bằng. Khi kích thích dao động thì chiều dài lò xo biến thiên từ 20 cm đến 30 cm. Tìm động năng và thế năng của vật khi lò xo có chiều dài 26 cm. Cho $g = 10m/s^2$.
A. $12.10^{-3}J$, $5.10^{-3}J$ B. $120.10^{-3}J$, $5.10^{-3}J$
C. $1.2.10^{-3}J$, $5.10^{-3}J$ D. $20.10^{-3}J$, $5.10a^{-3}J$
49. Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k, quả cầu có khối lượng $m = 200$ g. Cứ sau khoảng thời gian $\Delta t = 0,2$ s thì động năng của quả cầu đạt giá trị cực đại. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là:
A. 50 N/m B. 100 N/m C. 150 N/m D. 200 N/m.
50. Li độ của một con lắc lò xo biến thiên điều hoà với chu kì $T = 0,4$ s, động năng và thế năng của nó biến thiên tuần hoàn với chu kì là
A. 0,6 s B. 0,8 s C. 0,4 s D. 0,2 s
51. Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng $k = 25$ N/m, quả cầu có khối lượng m. Cứ sau khoảng thời gian $\Delta t = 0,2$ s thì động năng của quả cầu bằng thế năng đàn hồi của lò xo. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng của quả cầu là
A. 0,1 kg B. 0,4 kg C. 0,025 kg D. 0,25 kg

52. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Vận tốc cực đại của vật nặng là 96 cm/s. Khi $x = 4\sqrt{2}$ cm thì thế năng bằng động năng. Chu kỳ dao động của con lắc là
A. 0,32 s **B.** 0,45 s **C.** 0,2 s **D.** 0,52 s
53. Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng. Đem con lắc trên lên núi cao (càng lên cao gia tốc trọng trường g càng giảm), nhiệt độ và biên độ dao động không đổi, khẳng định nào sau đây là đúng:
A. Chu kì không đổi, lực đàn hồi cực đại giảm
B. Chu kì giảm, lực đàn hồi cực đại giảm.
C. Chu kì giảm, lực đàn hồi cực đại tăng.
D. Chu kì không đổi, lực đàn hồi cực đại không đổi.
54. Xét dao động điều hòa của con lắc lò xo có độ cứng k không đổi. Năng lượng dao động sẽ thay đổi thế nào nếu tăng chu kỳ lên 2 lần và biên độ tăng 2 lần.
A. tăng 16 lần **B.** tăng 8 lần **C.** tăng 4 lần **D.** Không đổi
55. Chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A \sin(2\pi t + \varphi)$. Giả sử thời điểm t thế năng bằng 4 lần động năng, thì $1/8$ s sau thế năng gấp mấy lần động năng.
A. 6 hoặc $1/6$ **B.** 4 hoặc $1/4$ **C.** 1 **D.** 9 hoặc $1/9$
56. Con lắc lò xo có độ cứng $k = 20$ N/m dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Động năng của vật khi có li độ $x = 4$ cm là:
A. 0,0014 J **B.** 0,1 J **C.** 0,02 J **D.** 0,007 J
57. Lò xo độ cứng k , gắn vật khối lượng m . Khi treo đứng và kích thích hệ dđ thì $\ell_{\max} = 25$ cm, $\ell_{\min} = 15$ cm. Khi nằm ngang và kích thích hệ dđ thì $\ell_{\max} = 20$ cm, $\ell_{\min} = 12$ cm. Tìm tần số góc dđ của hệ, $g = \pi^2$ m/s².
A. 3π (rad/s) **B.** 4π (rad/s) **C.** 5π (rad/s) **D.** 6π (rad/s)
58. Năng lượng của vật dao động điều hòa
A. Bằng thế năng của vật khi li độ cực đại
B. Bằng thế năng của vật khi qua vị trí cân bằng.
C. Bằng động năng của vật khi li độ cực đại.
D. Tỷ lệ với biên độ dao động
59. Treo vật m_1 vào lò xo, kích thích dao động ta thấy $\ell_{\max} = 24$ cm, $\ell_{\min} = 18$ cm. Treo thêm vào m_1 vật m_2 và kích thích dao động ta thấy $\ell_{\max} = 30$ cm, $\ell_{\min} = 20$ cm. Nếu chỉ treo vật m_2 vào lò xo thì chu kỳ dđ là bao nhiêu? Lấy $g = \pi^2$ m/s².
A. 0,2(s) **B.** 0,3(s) **C.** 0,5(s) **D.** 0,4(s)
60. Cơ năng của một chất điểm dao động điều hoà tỷ lệ thuận với
A. Bình phương biên độ dao động. **B.** Li độ của dao động.
C. Pha dao động. **D.** Chu kỳ dao động.
61. Khi tăng khối lượng con lắc lò xo lên 2 lần và giảm biên độ 2 lần thì động năng cực đại của con lắc:
A. không đổi **B.** tăng 2 lần **C.** giảm 4 lần **D.** giảm 2 lần
62. Năng lượng của một vật dao động điều hoà:
A. Biến thiên điều hoà theo thời gian với chu kỳ T .
B. Tăng 2 lần khi biên độ tăng 2 lần.
C. Bằng động năng của vật khi vật qua vị trí cân bằng.
D. Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ $2T$
63. Con lắc lò xo dao động điều hoà $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Giả sử ở thời điểm mà pha dao động bằng $\pi/6$, động năng của hệ là $2 \cdot 10^{-3}$ (J) thì ngay sau đó $1/12$ chu kỳ thế năng của vật là bao nhiêu?
A. $2\sqrt{3} \cdot 10^{-3}$ (J) **B.** $2 \cdot 10^{-3}$ (J) **C.** $8 \cdot 10^{-3}$ (J) **D.** $4 \cdot 10^{-3}$ (J)
64. Một vật dao động điều hoà. Biết khi vật cách VTCB 2 cm thì động năng và thế năng của nó bằng nhau. Biên độ dao động là:
A. 2 cm **B.** $2\sqrt{2}$ cm **C.** 4 cm **D.** $2\sqrt{3}$ cm
65. Trong một chu kì dao động điều hòa của con lắc lò xo, có bao nhiêu lần động năng của 1 vật bằng 11 lần thế năng của nó:
A. 2 lần **B.** 4 lần **C.** 3 lần **D.** 1 lần
66. Ở vị trí nào thì động năng của con lắc có giá trị gấp n lần thế năng?
A. $x = \frac{A}{n}$ **B.** $x = \frac{A}{n+1}$ **C.** $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$ **D.** $x = \pm \frac{A}{n+1}$
67. Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là
A. 3 **B.** $\frac{1}{3}$ **C.** $\frac{1}{2}$ **D.** 2

- 68.** Một con lắc lò xo bỏ trí nằm ngang, lò xo có chiều dài tự nhiên $\lambda_0 = 20$ cm, độ cứng là $k = 100$ N/m. Vật nặng có khối lượng $m = 100$ g dao động điều hoà với năng lượng $E = 2.10^{-2}$ J. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là
A. $\ell_{\max} = 23$ cm; $\ell_{\min} = 19$ cm. **B.** $\ell_{\max} = 22$ cm; $\ell_{\min} = 18$ cm.
C. $\ell_{\max} = 20$ cm; $\ell_{\min} = 18$ cm. **D.** $\ell_{\max} = 32$ cm; $\ell_{\min} = 30$ cm.
- 69.** Con lắc lò xo bỏ trí nằm ngang, vật nhỏ dao động điều hoà với tần số 2,5 Hz. Khi vật có li độ 1,2 cm thì động năng của vật chiếm 96% cơ năng toàn phần của nó. Tốc độ trung bình trong một chu kì dao động là
A. 30 cm/s. **B.** 20 cm/s. **C.** 12 cm/s. **D.** 60 cm/s.
- 70.** Con lắc lò xo treo thẳng đứng, khi cân bằng lò xo dãn $\Delta \lambda = 4$ cm. Kích thích chúng dao động biên độ $A = 8$ cm. Chọn gốc thời gian lúc vật ở trên vị trí cân bằng 4 cm và đang đi lên, chọn chiều dương hướng xuống, lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Tìm thời điểm đầu tiên lò xo biến dạng 4 cm.
A. 11/30 s **B.** 1/6 s **C.** 4/15 s **D.** 1/15 s
- 71.** Một lò xo có độ cứng $k = 60$ N/m được cắt thành hai lò xo có chiều dài ℓ_1 và ℓ_2 với $2\ell_1 = 3\ell_2$. Độ cứng k_1 và k_2 của hai lò xo ℓ_1 và ℓ_2 lần lượt là
A. 24 N/m và 36 N/m **B.** 36 N/m và 24 N/m.
C. 100 N/m và 150 N/m. **D.** 125 N/m và 75 N/m.
- 72.** Hai lò xo có độ cứng $k_1 = 20$ N/m và $k_2 = 30$ N/m. Độ cứng tương đương khi 2 lò xo mắc nối tiếp là:
A. 50 N/m **B.** 12 N/m **C.** 60 N/m **D.** 24 N/m
- 73.** Độ cứng tương đương của 2 lò xo k_1, k_2 mắc song song là 100 N/m. Biết $k_1 = 60$ N/m. k_2 có giá trị là:
A. 40 N/m **B.** 80 N/m **C.** 150 N/m **D.** 160 N/m
- 74.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 40$ cm độ cứng $k = 20$ N/m được cắt thành 2 lò xo có chiều dài $\ell_1 = 10$ cm và $\ell_2 = 30$ cm. Độ cứng của 2 lò xo ℓ_1, ℓ_2 lần lượt là:
A. 80 N/m; 26,7 N/m **B.** 5 N/m; 15 N/m
C. 26,7 N/m; 80 N/m **D.** Các giá trị khác.
- 75.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên ℓ_0 , độ cứng $k_0 = 40$ N/m được cắt thành hai lò xo có chiều dài tự nhiên $\ell_1 = \ell_0/5, \ell_2 = 4\ell_0/5$. Giữa hai lò xo được gắn một vật khối lượng $m = 100$ g. Hai đầu còn lại của chúng gắn vào hai điểm cố định. Chu kỳ dao động điều hoà của hệ trên là:
A. 0,2 s **B.** 2 s **C.** 4 s **D.** Một giá trị khác

CON LẮC ĐƠN

1. **Con lắc đơn** gồm một vật nặng khối lượng m có kích thước nhỏ, treo vào một sợi dây mảnh có chiều dài λ không co dãn.
 2. Phương trình dao động

$$s = s_0 \cos(\omega t + \varphi) \quad \alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) \quad \text{trong đó} \quad \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

3. Chu kỳ và tần số dao động của con lắc đơn dao động điều hoà lần lượt là:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

4. Vận tốc dài: $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$

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

6. Năng lượng dao động của con lắc đơn.

- Thế năng: $W_t = mg\ell(1 - \cos\alpha)$

- Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = mg\ell(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$

- Cơ năng: $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 = mg\ell(1 - \cos\alpha_0) = \text{hằng số.}$

- Khi góc nhỏ: $W = W_t + W_d = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \text{hằng số.}$

BÀI TẬP TƯ LUẬN

1. Con lắc đơn dài 2m, dao động điều hoà ở nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm chu kỳ.

2. Con lắc đơn dao động điều hoà với chu kì 1 s tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Tìm chiều dài của con lắc.
3. Có 2 con lắc đơn mà chiều dài chênh lệch nhau 22 cm. Trong cùng thời gian, con lắc 1 thực hiện được 30 dao động thì con lắc 2 thực hiện được 36 dao động. Tìm chiều dài mỗi con lắc.
4. Hai con lắc dao động ở cùng 1 nơi. Con lắc thứ 1 có chu kỳ $T_1 = 1,5 \text{ s}$. Con lắc thứ 2 có chu kỳ $T_2 = 2 \text{ s}$. Hỏi con lắc thứ ba có chiều dài bằng tổng các chiều dài của 2 con lắc trên có chu kỳ bằng bao nhiêu?
5. Một con lắc gỗ giầy coi như con lắc đơn dao động điều hoà với chu kỳ $T = 2 \text{ s}$ ở nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Tìm chiều dài con lắc.
 - Viết phương trình dao động. Biết từ VTCB kéo con lắc ra 1 cung tròn 4 cm rồi thả nhẹ với vận tốc $v = 3\pi \text{ cm/s}$ theo phương vuông góc dây treo. Chọn $t = 0$ lúc con lắc qua VTCB theo chiều âm.
 - Tìm những thời điểm trong 1 chu kỳ nó qua điểm có tọa độ $s = +2,5 \text{ cm}$
6. Một con lắc đơn dài 1 m dao động ở nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Từ vị trí cân bằng kéo con lắc ra 1 cung 3 cm rồi thả nhẹ
- Tính chu kỳ dao động.
 - Viết phương trình dao động. Chọn: – gốc thời gian lúc buông; – Chiều (+) là chiều kéo ra.
 - Tìm vận tốc ở thời điểm $t = 0,5 \text{ s}$
7. Con lắc có dây treo dài $\lambda = 2 \text{ m}$, dao động ở nơi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm vận tốc con lắc:
- ở vị trí có $\alpha = 30^\circ$. Biết $\alpha_0 = 60^\circ$
 - ở vị trí thấp nhất.
8. Con lắc đơn $\lambda = 1 \text{ m}$, $m = 0,5 \text{ kg}$, biên độ góc $\alpha_0 = 60^\circ$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
- Tính sức căng dây của con lắc ở vị trí $\alpha = 30^\circ$.
 - Giả sử dây treo con lắc sẽ bị đứt khi sức căng là 12 N. Tìm điều kiện của biên độ để dây treo khỏi bị đứt.
9. Con lắc đơn $\lambda = 1 \text{ m}$, $m = 0,5 \text{ kg}$, biên độ góc $\alpha_0 = 60^\circ$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tìm động năng, thế năng con lắc tại vị trí $\alpha = 30^\circ$.
11. Một con lắc đơn $\lambda = 0,4 \text{ m}$, $m = 200 \text{ g}$. Bỏ qua ma sát, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Kéo con lắc lệch 60° so với VTCB rồi buông nhẹ. Tìm vận tốc vật lúc lực căng dây bằng 2 N.
12. Một đồng hồ quả lắc coi như con lắc đơn có chu kỳ dao động điều hoà $T = 1,8 \text{ s}$ ở mặt đất. Khi đem đồng hồ này lên độ cao 640 km thì trong một ngày đêm nó chạy nhanh hay chậm bao nhiêu giây? Biết bán kính trái đất $R = 6400 \text{ km}$.
13. Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 80 \text{ g}$, đặt trong một điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường $\vec{E}$ thẳng đứng hướng lên, có độ lớn $E = 4800 \text{ V/m}$. Khi chưa tích điện cho quả nặng, chu kỳ dao động điều hoà của con lắc là $T_0 = 2 \text{ s}$, tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tích cho quả nặng điện tích $q = 6 \cdot 10^{-5} \text{ C}$, tìm chu kỳ dao động điều hoà của nó.
14. Con lắc đơn $\ell = 25 \text{ cm}$ treo ở trần 1 chiếc xe đang chuyển động nhanh dần đều, khi cân bằng dây treo lệch góc 30° so với phương thẳng đứng. Tìm gia tốc xe ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$). Kích thích cho con lắc dao động nhỏ, tính chu kỳ dao động.
16. Ba con lắc đơn cùng chiều dài. Con lắc 1, 2 mang điện tích q_1 ; q_2 con lắc 3 không mang điện. Đặt trong 1 điện trường đều hướng xuống thì chu kỳ dao động lần lượt là T_1 , T_2 , T_3 . Biết $T_1 = T_2 = T_3/3$. Tìm q_1 , q_2 . Biết $q_1 + q_2 = 7,4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$.
17. Con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ T_0 tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$ trong 1 điện trường đều, thẳng đứng hướng xuống. Khi truyền cho con lắc điện tích q_1 thì nó dao động với chu kỳ $T_1 = 3T_0$ khi truyền điện tích q_2 thì nó dao động với chu kỳ $T_2 = 3T_0/4$. Tìm tỉ số q_2/q_1 .

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

76. Con lắc đơn dao động điều hoà với chu kỳ?
- A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$
77. Một con lắc đơn có chu kỳ $T_0 = 1 \text{ s}$ ở trên Trái Đất. Biết gia tốc trọng trường trên Trái Đất là $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$ và trên Sao Hỏa là $g = 3,7 \text{ m/s}^2$. Trên Sao Hỏa chu kỳ của con lắc này là:
- A. $T \approx 1,63 \text{ s}$ B. $T \approx 0,61 \text{ s}$ C. $T \approx 2,66 \text{ s}$ D. $T \approx 0,37 \text{ s}$.
78. Chiều dài của một con lắc đơn tăng 1%. Chu kỳ dao động:
- A. Tăng 1% B. Tăng 0,5% C. Giảm 0,5% D. Tăng 0,1%
79. Một con lắc đơn dài 1 m dao động ở nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Từ vị trí cân bằng kéo con lắc ra 1 cung 3 cm rồi thả nhẹ. Viết phương trình dao động. Chọn: – gốc thời gian lúc buông; – Chiều (+) là chiều kéo ra.
- A. $s = 3\cos\pi t \text{ (cm)}$ B. $s = 3\cos(\pi t + \pi/2) \text{ (cm)}$
C. $s = 3\cos(\pi t - \pi/2) \text{ (cm)}$ D. $s = 3\cos(\pi t + \pi) \text{ (cm)}$
80. Vận tốc của con lắc đơn có vật nặng khối lượng m , chiều dài dây treo λ , dao động với biên độ góc α_m khi qua li độ góc α là:

A. $v^2 = mg\ell(\cos \alpha - \cos \alpha_m)$. **B.** $v^2 = 2mg\ell(\cos \alpha - \cos \alpha_m)$.

C. $v^2 = 2g\ell(\cos \alpha - \cos \alpha_m)$. **D.** $v^2 = 2g\ell(\cos \alpha_m - \cos \alpha)$.

81. Lực căng dây treo của con lắc đơn có khối lượng vật nặng m , chiều dài dây treo λ , dao động với biên độ góc α_m khi qua li độ góc α là:

A. $T = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_m)$. **B.** $T = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_m)$.

C. $T = mg(2\cos \alpha - 3\cos \alpha_m)$. **D.** $T = mg\ell(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_m)$.

82. Con lắc đơn có $m = 0,5$ kg, dao động nhỏ $T = 2\pi/5$ s; $g = 9,8$ m/s²; $\cos \alpha_0 = 0,9$. Tính lực căng dây ở vị trí $\alpha = 0$

A. 7,8 N **B.** 8,4 N **C.** 15 N **D.** 6 N

83. Một con lắc có khối lượng $m = 100$ g, dây treo dài 1 m, dao động ở nơi $g = 10\text{m/s}^2$, từ VTCB kéo con lắc lên cao 20 cm so với mặt phẳng ngang qua VTCB. Tìm lực căng dây: – ở vị trí cao nhất. – ở vị trí thấp nhất.

IV. Đáp án
Liên hệ GVBM