

A Tóm tắt lý thuyết

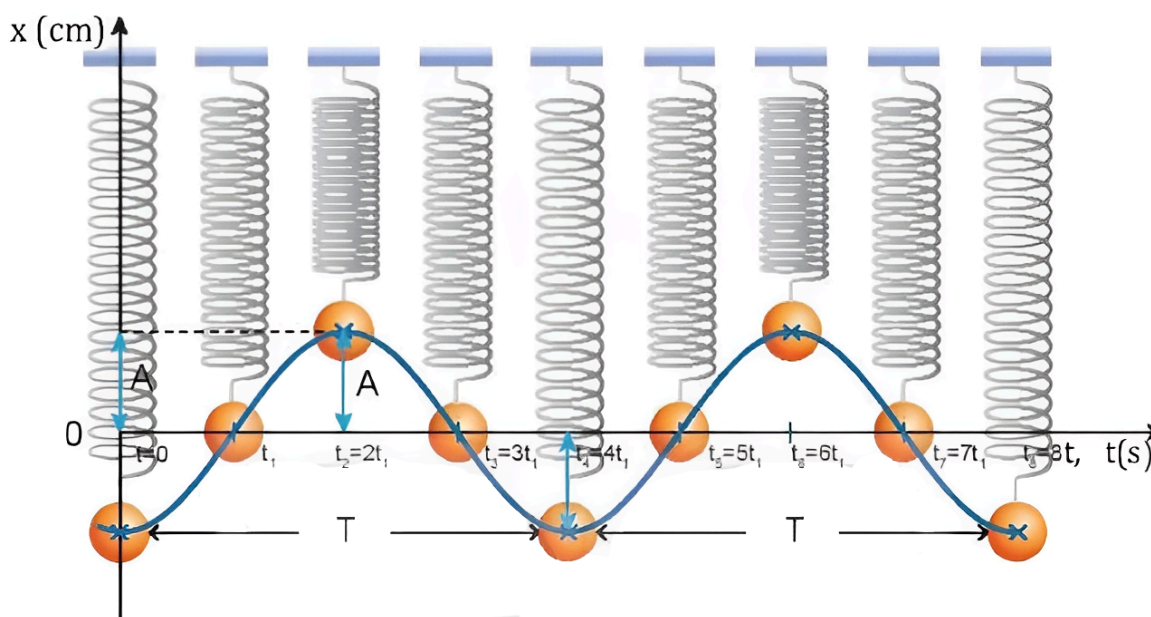
NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CỦA DAO ĐỘNG CƠ

- Vật chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng. Chuyển động như vậy gọi là dao động cơ.
- Dao động cơ của một vật có thể là tuần hoàn hoặc không tuần hoàn. Nếu sau những khoảng thời gian bằng nhau, vật trở lại vị trí cũ theo hướng cũ thì dao động của vật đó là tuần hoàn.
- Dao động tuần hoàn có thể có mức độ phức tạp khác nhau. Dao động tuần hoàn đơn giản nhất là dao động điều hoà.

DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

1. Đồ thị của dao động điều hoà

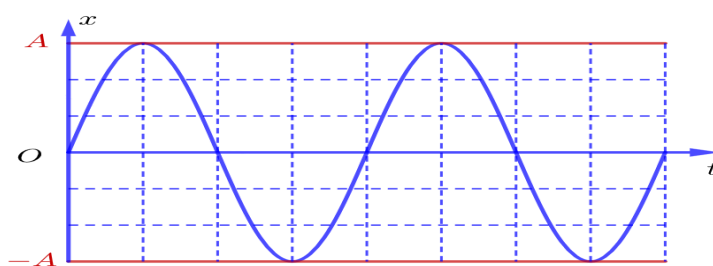
- Gọi $t = 0$ là thời điểm bắt đầu quan sát, $x = 0$ là vị trí cân bằng của quả cầu.



Hình: Dao động của con lắc lò xo

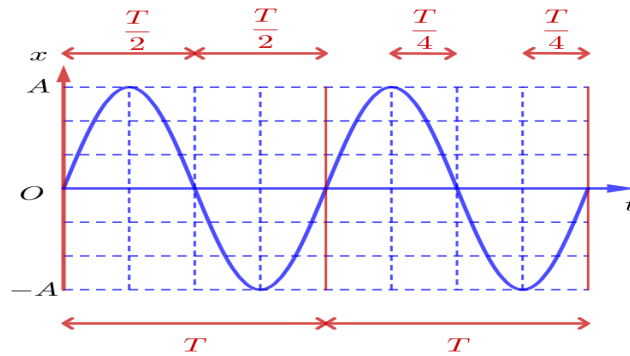
- Đường cong trên hình là đồ thị dao động của con lắc. Nó cho biết vị trí của quả cầu trên trục x tại những thời điểm khác nhau. Đường cong này có dạng hình sin.

1. Biên độ

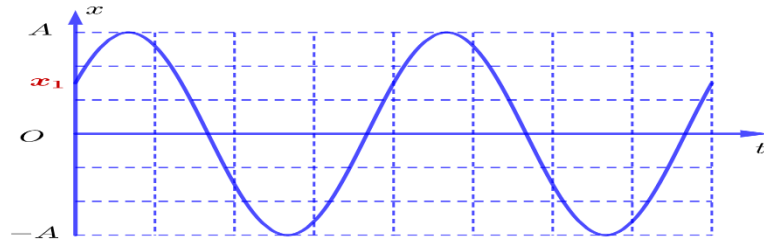


2. Chu kì

Ta lấy một dấu ngã



3. Pha dao động



$$\text{Arc Cos}\left(\frac{x_1}{A}\right) = \pm\varphi$$

Từ đồ thị ta lấy:

Lấy $+\varphi$ khi đồ thị đang đi theo chiều âm (đi xuống)

Lấy $-\varphi$ khi đồ thị đang đi theo chiều dương (đi lên)

2. Phương trình của dao động điều hoà

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

- Là đồ thị dao động của con lắc, cho biết vị trí của quả cầu trên trục x tại những thời điểm khác nhau. Đường cong này có dạng hình sin.

- Trong phương trình này A , ω và φ là các hằng số.

- x là li độ dao động
- A là biên độ dao động.
- $(\omega t + \varphi)$ là pha của dao động ở t
- φ là pha ban đầu

- Dao động được mô tả bằng phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ gọi là dao động điều hòa. Vật nặng của con lắc đang dao động điều hòa gọi là vật dao động điều hòa.

B Bài tập

1 Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1: Dao động là chuyển động có

- A. giới hạn trong không gian lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng.
- B. qua lại hai bên vị trí cân bằng và không giới hạn không gian.
- C. trạng thái chuyển động được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.
- D. lặp đi lặp lại nhiều lần có giới hạn trong không gian.

Câu 2: Dao động điều hòa là

- A. dao động được mô tả bằng định luật hàm sin hay hàm cos theo thời gian.
- B. chuyển động tuần hoàn trong không gian, lặp đi lặp lại xung quanh một vị trí cố định.
- C. dao động có năng lượng không đổi theo thời gian.
- D. dao động được lặp đi lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian xác định.

Câu 3: Pha của dao động được dùng để xác định

- A. biên độ dao động.
- B. tần số dao động.
- C. trạng thái dao động.
- D. chu kì dao động.

Câu 4: Biên độ dao động của một vật dao động điều hòa là

- A. quãng đường vật đi trong 1 chu kỳ dao động.
- B. quãng đường vật đi được trong nửa chu kỳ dao động.
- C. độ dời lớn nhất của vật trong quá trình dao động.
- D. độ dài quỹ đạo chuyển động của vật.

Câu 5: Khi một chất điểm dao động điều hòa thì li độ của chất điểm là

- A. một hàm sin của thời gian.
- B. là một hàm tan của thời gian.
- C. là một hàm bậc nhất của thời gian.
- D. là một hàm bậc hai của thời gian

Câu 6: Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Dao động tuần hoàn là dao động điều hòa.
- B. Dao động cơ điều hòa là dao động có li độ biến thiên theo thời gian được biểu thị bằng quy luật dạng sin (hay cosin).
- C. Đồ thị biểu diễn li độ của dao động cơ tuần hoàn biến thiên theo thời gian luôn là một đường hình sin.
- D. Biên độ của dao động cơ điều hòa thì không thay đổi theo thời gian, còn biên độ của dao động cơ tuần hoàn thì thay đổi theo thời gian.

Câu 7: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, trong đó A, ω là các hằng số dương. Pha của dao động ở thời điểm t là

- A. $\omega t + \varphi$.
- B. ω .
- C. φ .
- D. ωt .

Câu 8: Trong phương trình dao động điều hòa $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, đại lượng $(\omega t + \varphi)$ được gọi là

- A. biên độ dao động.
- B. tần số của dao động.
- C. pha của dao động.
- D. chu kì của dao động.

Câu 9: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, trong đó ω là

- A. biên độ của dao động.
- B. chu kì của dao động.
- C. tần số góc của dao động.
- D. tần số của dao động.

Câu 10: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Gọi A, ω và φ lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức li độ của vật theo thời gian t là

- A. $x = A \cos(\omega t + \varphi)$.
- B. $x = \omega A \cos(t\varphi + A)$.
- C. $x = t \cos(\omega A + \varphi)$.
- D. $x = \varphi \cos(\omega A + t)$.

Câu 11. Phương trình dao động điều hòa của chất điểm có dạng $x = 6 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{2})(cm, s)$. Li độ của vật

khí pha dao động của vật bằng $-\frac{\pi}{3}$ là:

- A. -3cm
- B. 3cm
- C. 4,24cm
- D. -4,24cm

Câu 12: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 12 cm. Dao động này có biên độ là

- A. 3 cm. B. 24 cm. C. 6 cm. D. 12 cm.

Câu 3: Một vật M dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Chuyển động của vật được biểu thị bằng phương trình $x = 5\cos(2\pi t + 2)$ (cm). Biên độ dao động của vật là

- A. 10 cm. B. 7 cm. C. 5 cm. D. 2,5 cm.

Câu 13: Một vật dao động điều hòa, mỗi dao động vật đi qua vị trí cân bằng

- A. một lần. B. hai lần. C. bốn lần. D. ba lần.

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hòa có li độ phụ thuộc vào thời gian theo quy luật

$$x = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \quad (x \text{ tính bằng cm, } t \text{ tính bằng s}). \text{ Tần số góc của dao động này là}$$

- A. 4 cm. B. 1 Hz. C. $\frac{\pi}{6}$. D. 2π rad/s.

Câu 15: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm, s). Ở thời điểm $t = 2$ s vật có li độ:

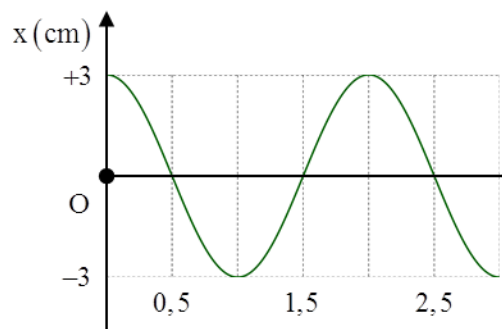
- A. -5cm B. 0cm C. 2,5cm D. 4cm

Câu 16: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm, s). Ở thời điểm $t = 1$ s thì pha ban đầu của vật là:

- A. $\pi/2$ B. $7\pi/3$ C. $\pi/3$ D. 2π

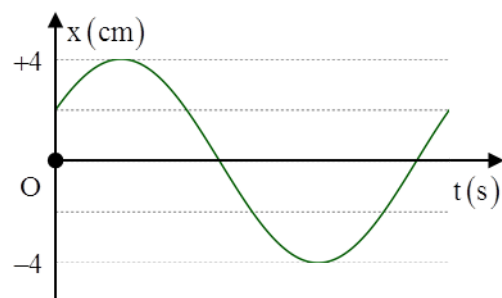
Câu 17: Đồ thị biểu diễn dao động điều hoà ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây?

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



Câu 18: Một chất điểm dao động điều hòa có li độ phụ thuộc thời gian theo hàm cosin như hình vẽ. Chất điểm có biên độ là:

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



2 Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

$$x = 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}.$$

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình

- a. Pha dao động của vật ở thời điểm $1/3$ s là $-\frac{\pi}{6}$ rad
b. Chiều dài quỹ đạo là 2cm
c. li độ của vật ở thời điểm $t = 1$ s là $\sqrt{3}$ cm
d. Chu kì dao động của vật 1Hz

☐ S
☐
☐
☐

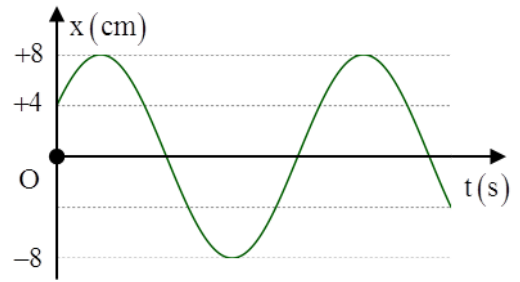
Câu 2: Quả nặng có khối lượng 500 g gắn vào lò xo có độ cứng 50 N/m. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, kích thích để quả nặng dao động điều hòa. Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian như hình vẽ. Phương trình không phải dao động của vật?

A. $x = 8 \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm ☒

B. $x = 8 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm ☐

C. $x = 8 \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm ☐

D. $x = 8 \cos\left(10t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm ☐



Câu 3. Trong dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

A. Pha dao động $(\omega t + \varphi)$ không phải là một góc thực mà là đại lượng trung gian giúp ta xác định trạng thái dao động của vật ở thời điểm t. ☐

B. Tần số góc ω là đại lượng trung gian cho ta xác định chu kì và tần số dao động ☐

C. Chu kì T là những khoảng thời gian bằng nhau, sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ ☒

D. Tần số f xác định số dao động toàn phần vật thực hiện trong một đơn vị thời gian.

ĐS: A. Đ, B. Đ, C. S Thiếu từ ngắn nhất, D. Đ

Câu 4. Đồ thị li độ - thời gian của một con lắc đơn dao động điều hoà được mô tả trên Hình 1.3. ☐

a. Con lắc đơn chuyển động biến đổi đều

☒

b. Biên độ dao động của con lắc là 40m

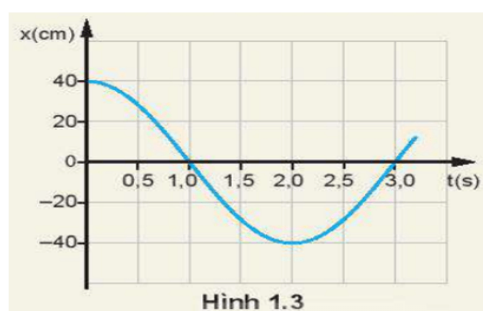
☒

c. Chu kì dao động của con lắc là 4s ứng với 8 ô.

☒

d. Chiều dài quỹ đạo của con lắc là 80 cm

☒



Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,5 điểm

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 8 \text{ cm}$ và chu kì $T = 0,2 \text{ s}$. Chọn gốc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Viết phương trình dao động của vật.

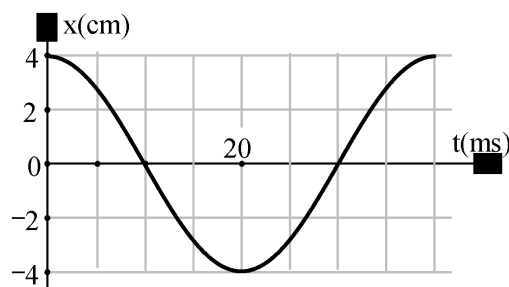
$$x = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm}).$$

Câu 2: Phương trình dao động của một vật là

a. Xác định biên độ, tần số góc, chu kì và tần số của dao động.

b. Xác định pha của dao động tại thời điểm $t = 0,25 \text{ s}$, từ đó suy ra vị trí của vật tại thời điểm ấy.

Câu 3: Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian của một vật được mô tả như hình vẽ.



Hãy xác định, biên độ, chu kì, tần số, tần số góc và pha ban đầu của vật.

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ ($A > 0, \omega > 0$). Pha của dao động ở thời điểm t là

- A. ω B. $\cos(\omega t + \varphi)$. C. $\omega t + \varphi$ D. φ .

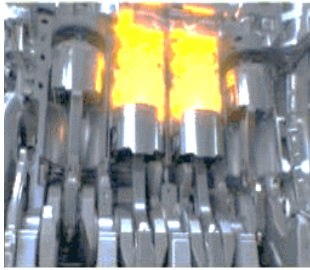
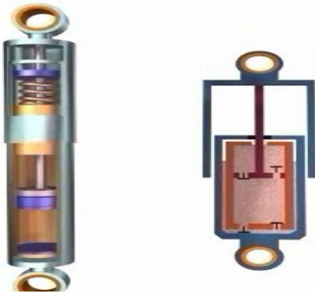
Câu 2: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O . Gọi A , ω và φ lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức li độ của vật theo thời gian t là

- A. $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ B. $x = \omega \cos(t\varphi + A)$ C. $x = t \cos(\varphi A + \omega)$ D. $x = \varphi \cos(A\omega + t)$

Câu 3: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos \omega t$ (x tính bằng cm). Chất điểm dao động với biên độ

- A. 8 cm . B. 4 cm . C. 2 cm . D. 1 cm .

Câu 4: Ứng dụng không liên quan đến dao động điều hòa

 A. Đồng hồ quả lắc	 B. Pit – Tông trong động cơ ô tô	 C. Bộ giảm xóc ô tô	 D. Dụng cụ đo khối lượng được lắp đặt tại trạm vũ trụ Skylab 2.
---	--	--	---

Câu 5. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình: $x = 3\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})\text{cm}$, pha dao động của chất điểm tại thời điểm $t = 1\text{s}$ là

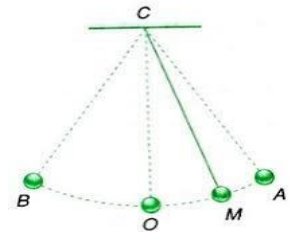
- A. $-3(\text{cm})$. B. $2(\text{s})$. C. $1,5\pi(\text{rad})$. D. $0,5(\text{Hz})$.

Câu 6. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 6\cos(4\pi t)\text{cm}$, li độ của vật tại thời điểm $t = 10\text{s}$ là:

- A. $x = 3\text{cm}$. B. $x = 6\text{cm}$. C. $x = -3\text{cm}$. D. $x = -6\text{cm}$.

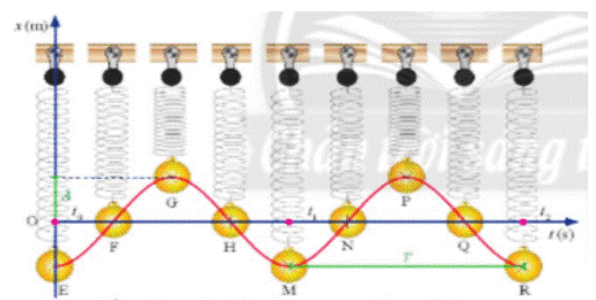
Câu 7. Con lắc đồng hồ gồm một dây treo có chiều dài l , một đầu cố định, một đầu treo vật có khối lượng m . Vật m dao động trên cung Ab như hình vẽ. Chọn câu trả lời đúng.

- A. Từ O đến M vật chuyển động nhanh dần
B. Từ B đến O vật chuyển động nhanh dần
C. Từ O đến A vật chuyển động chậm dần đều
D. Từ A đến M vật chuyển động nhanh dần đều



Câu 8. Đồ thị của dao động điều hoà Ta hãy quan sát dao động của một con lắc lò xo dọc theo trục x thẳng đứng tại các thời điểm khác nhau như Hình 1.5. chọn câu trả lời **sai**

- A. Những điểm có toạ độ dương: G; P
B. Những điểm có toạ độ bằng không: F; H; N; Q.
C. Những điểm có khoảng cách đến vị trí cân bằng cực đại: G; P; E; M;
D. Những điểm gần nhau nhất có cùng trạng thái chuyển động: G và M; E và M; M và R; F và

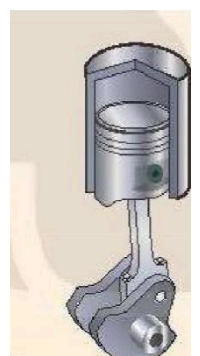


Hình 1.5. Vị trí của vật nặng trong hệ con lắc lò xo tại các thời điểm khác nhau

- A. Biên độ dao động $0,4\text{cm}$
B. Thời điểm $0,2\text{s}$ vật có li độ $-0,1\text{cm}$
C. Tại thời điểm $0,5\text{s}$, li độ có giá trị đại số lớn nhất
D. Thời điểm $0,1\text{s}$ và thời điểm $0,3\text{s}$ vật có cùng trạng thái

Câu 10. Pit-tông của một động cơ đốt trong dao động trên một đoạn thẳng dài 16cm và làm cho trục khuỷu của động cơ quay đều (Hình 1.5). Biên độ dao động của một điểm trên mặt pit-tông.

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



Câu 11. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{3})(cm, s)$. Ở thời điểm $t = 2s$ thì vật:

- A. Chuyển động thẳng đều
B. Chuyển động thẳng nhanh dần
C. chuyển động thẳng chậm dần
D. Đứng yên

Câu 12. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})(cm, s)$. Ở thời điểm $t = 1s$ thì vật

- A. Chuyển động ra biên âm
B. Chuyển động từ biên dương về vị trí cân bằng
C. chuyển động ra biên dương
D. Chuyển động từ biên âm về vị trí cân bằng

Câu 13. Phương trình dao động của chất điểm có dạng $x = A \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})(cm, s)$, gốc thời gian được chọn vào lúc:

- A. Chất điểm có li độ $x = A$
B. Chất điểm có li độ $x = -A$
C. Chất điểm qua VTCB hướng ra biên dương
D. chất điểm qua VTCB hướng ra biên âm

Câu 14. Phương trình dao động điều hòa của chất điểm có dạng $x = A \cos(\omega t + \frac{5\pi}{6})(cm, s)$, gốc thời gian được chọn vào lúc

- A. Chất điểm có li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$
B. Chất điểm qua li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ đang chuyển động ra biên dương
C. Chất điểm có li độ $x = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$
D. Chất điểm qua li độ $x = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$ đang chuyển động ra biên âm

Câu 15. một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos(6\pi t + \frac{\pi}{6})(cm, s)$. Chiều dài quỹ đạo:

- A. $2cm$
B. $4cm$
C. $-4cm$
D. $8cm$

Câu 16. Phương trình dao động điều hòa của chất điểm có dạng $x = 6 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{2})(cm, s)$. Li độ của vật

khi pha dao động của vật bằng $-\frac{\pi}{3}$ là:

- A. $-3cm$
B. $3cm$
C. $4,24cm$
D. $-4,24cm$

Câu 17. Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài $12 cm$. Dao động này có biên độ là

- A. $3 cm$.
B. $24 cm$.
C. $6 cm$.
D. $12 cm$.

Câu 18: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T thì pha của dao động

- A. là hàm bậc hai của thời gian.
B. biến thiên điều hòa theo thời gian.
C. tỉ lệ bậc nhất với thời gian.
D. không đổi theo thời gian.

2 Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 4 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})(cm)$

a) Chiều dài quỹ đạo bằng $8cm$

☐ S

b) Pha của dao động khi $t = 2 s$ bằng $\pi/3$

☐ S

c) Thời điểm ban đầu vật có li độ dương và đang chuyển động hướng ra biên

☐ S

d) Li độ dao động của vật ở thời điểm 2s là 2cm

☐ S

Câu 2. Chọn câu trả lời **không đúng** về ví dụ về dao động

a. Vật chuyển động vòng quanh một vị trí cố định được gọi là dao động cơ.

☐ S

b. Dao động cơ của một vật có thể là tuần hoàn hoặc không tuần hoàn.

☐ S

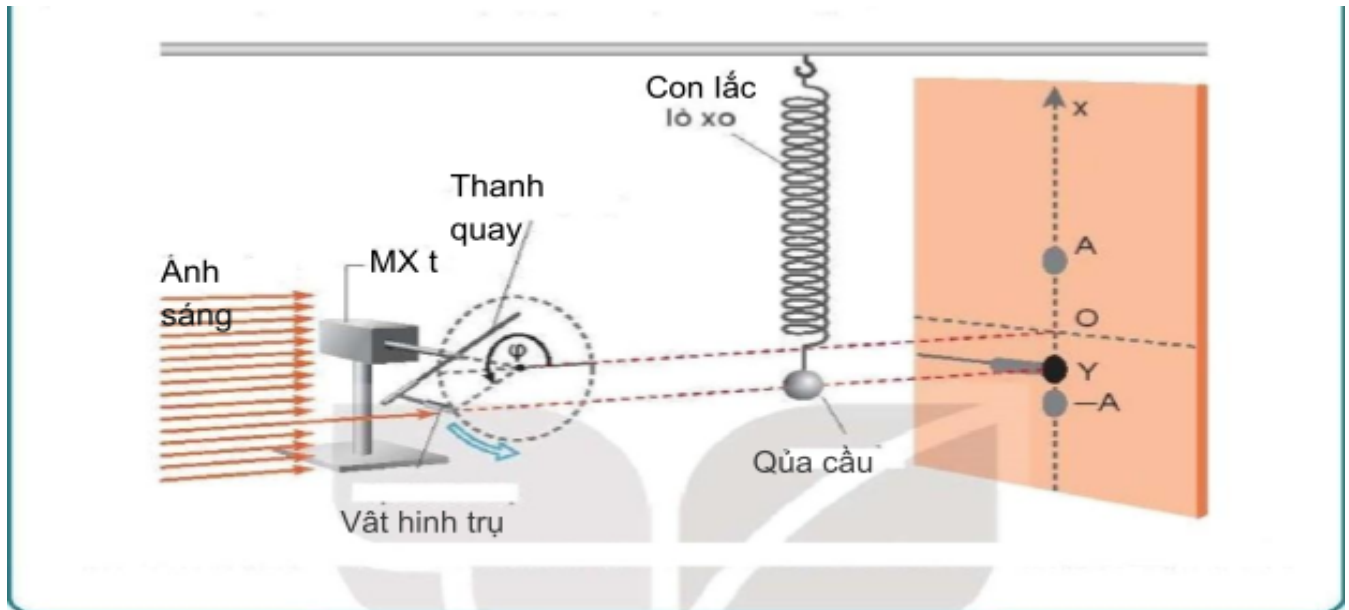
c. Nếu sau những khoảng thời gian bằng nhau, vật trở lại vị trí cũ theo hướng cũ thì dao động của vật đó là tuần hoàn.

☐ S

d. Ví dụ: Dao động của con lắc đồng hồ là không tuần hoàn, dao động của cành cây đu đưa khi gió thổi là dao động tuần hoàn.

☐ S

Câu 3 Hình 1.7. Thí nghiệm minh họa mối liên hệ giữa dao động của con lắc lò xo và chuyển động tròn đều.



Hình 1.7. Thí nghiệm minh họa mối liên hệ giữa dao động của con lắc lò xo và chuyển động tròn đều.

a. Bóng của quả cầu trên màn chuyển động trên một đoạn thẳng có độ dài 2A

b. Bóng của đầu vật hình trụ và của quả cầu của con lắc trên màn luôn trùng nhau và dao động quanh vị trí cân bằng 0

☐

c. Quan sát thí nghiệm cho thấy khi vật hình trụ gắn ở đầu một thanh quay tròn đều thì bóng của đầu vật hình trụ chuyển động trên một đường tròn

☐

d. Quan sát thí nghiệm cho thấy thanh quay quay tròn tác động làm cho quả cầu dao động.

☐

Câu 4. Hình 1.2 mô tả dao động của con lắc đơn và con lắc lò xo.

☐

a. Cả hai vật đều dao động quanh một vị trí cân bằng (VTCB) xác định: đối với con lắc lò xo thì VTCB là vị trí sau khi treo quả nặng đến khi lò xo cân bằng; đối với con lắc đơn là vị trí thấp nhất của vật (khi sợi dây có phương thẳng đứng).

b. Con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng.

☐

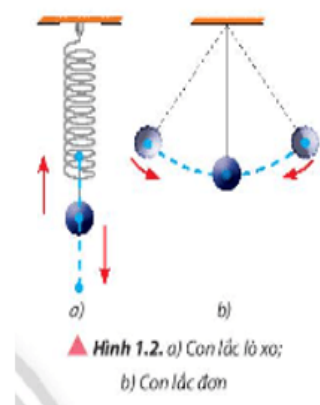
c. Con lắc đơn dao động trên một cung tròn với biên độ góc xác định.

☐

d. Con lắc đơn dao động tuần hoàn, con lắc đơn dao động không tuần hoàn

☐

☐

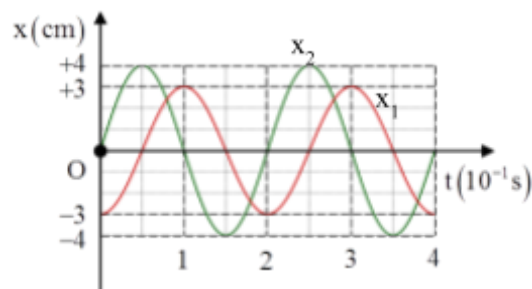


3 Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

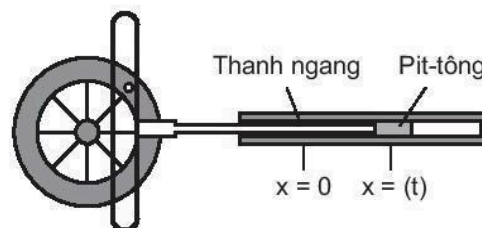
Câu 1. Một vật dao động điều hòa có phương trình $x=4\cos(2\pi t+\pi/6)$ (cm)

- Xác định quãng đường vật dao động trong 5 dao động
- Li độ của vật tại thời điểm ban đầu

Câu 2. Đồ thị li độ theo thời gian của hai dao động mô tả như hình vẽ. Xác định biên độ và pha ban đầu của hai dao động.



Câu 3. Hình 1.2 là một cơ cấu truyền động, khi bánh xe quay đều thì pít- tông dao động điều hòa trên một đoạn thẳng có độ dài 20cm. Biên độ dao động bằng bao nhiêu?



Hình 1.2

.....

.....

Bài 2 MÔ TẢ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

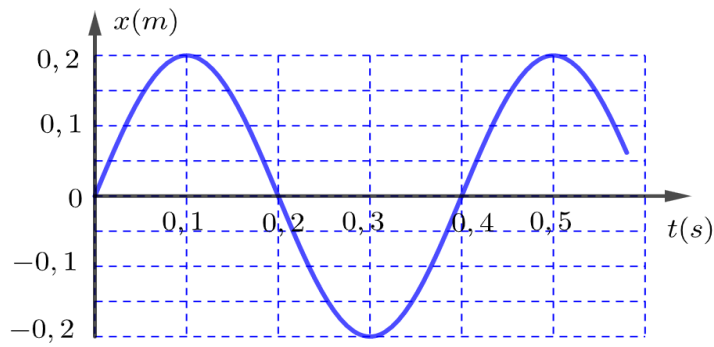
A Tóm tắt lý thuyết

I. CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG CỦA DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

- Li độ: x là độ dịch chuyển từ vị trí cân bằng đến vị trí của vật tại thời điểm t .
- Biên độ: A là độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí cân bằng.
- Chu kì: là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động, kí hiệu là T , đơn vị của chu kì dao động là giây (s)
- Tần số: là số dao động mà vật thực hiện được trong một giây, kí hiệu là f .
- Ta có: $f = 1/T$ (2.1)

Đơn vị của tần số là $1/s$, gọi là héc (KH là Hz)

Hình 2.1 là dao động điều hòa của một vật.



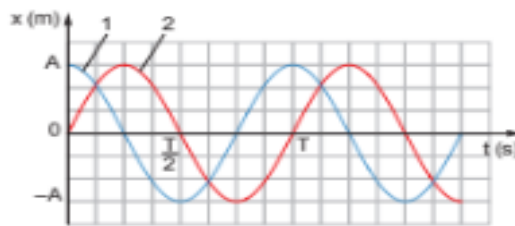
- Tần số góc: Theo đồ thị hình 2.1 cứ sau mỗi chu kỳ thì dao động của vật lặp lại như cũ. Như vậy, theo phương trình dao động ta phải có: $x = A\cos[\omega(t + T)] = A\cos \omega t$

Theo tính chất hàm cosin suy ra: $\omega T = 2\pi$ hay $\omega = 2\pi/T$ (rad/s)

Đại lượng ω được gọi là tần số góc.

II. PHA BAN ĐẦU, ĐỘ LỆCH PHA

1. Pha ban đầu



Hình 2.2

Hình 2.2 là đồ thị của hai vật dao động điều hoà cùng chu kỳ, cùng biên độ nhưng dao động 1 luôn đạt tới giá trị cực đại sớm hơn dao động 2 một thời gian là $T/4$.

Từ đồ thị ta thấy, tại thời điểm ban đầu ($t = 0$) vật dao động điều hoà 1 đang ở vị trí biên $x = A$ và sẽ dịch chuyển về vị trí cân bằng, còn vật dao động điều hoà 2 đang ở vị trí cân bằng và sẽ dịch chuyển về phía $X > 0$. Các phương trình dao động tương ứng với đồ thị Hình 2.2 có pha ban đầu φ lần lượt là:

- $x_1 = A\cos(\omega t)$ với $\varphi_1 = 0$
- $x_2 = A\cos(\omega t - \pi/2)$ với $\varphi_2 = -\pi/2$

Như vậy, pha ban đầu φ cho biết tại thời điểm bắt đầu quan sát vật dao động điều hoà ở đâu và sẽ đi về phía nào. Nó có giá trị nằm trong khoảng từ $-\pi$ đến π (rad).

2. Độ lệch pha giữa hai dao động cùng chu kỳ

Đồ thị Hình 2.2 còn cho thấy tại bất kỳ thời điểm nào thì độ lệch pha giữa hai dao động trên cũng bằng $\pi/2$.

Trong khoa học và trong kỹ thuật, độ lệch pha quan trọng hơn pha, vì nó là đại lượng không đổi, không phụ thuộc vào thời điểm quan sát.

- Nếu $\varphi_1 > \varphi_2$ thì dao động 1 sớm pha hơn dao động 2.
- Nếu $\varphi_1 < \varphi_2$ thì dao động 1 trễ pha hơn dao động 2.
- Nếu $\varphi_1 = \varphi_2$ thì dao động 1 cùng (đồng) pha với dao động 2.
- Nếu $\varphi_1 = \varphi_2 \pm \pi$ thì dao động 1 ngược pha với dao động 2.

B Bài tập

1 Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1: Đại lượng nào dưới đây đặc trưng cho độ lệch về thời gian giữa hai dao động điều hòa cùng chu kỳ?

- A. Li độ. B. Pha. C. Pha ban đầu. D. Độ lệch pha.

Câu 2: Biên độ của hệ dao động điều hòa phụ thuộc yếu tố nào?

- A. Cách kích thích cho vật dao động. B. Cách chọn trục tọa độ.
C. Cách chọn gốc thời gian. D. Cấu tạo của hệ.

Câu 3: Pha của dao động được dùng để xác định

- A. Biên độ dao động. B. Tần số dao động.
C. Trạng thái dao động. D. Chu kỳ dao động.

Câu 4: Chu kỳ dao động là

- A. số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1s.
B. khoảng thời gian để vật đi từ bên này sang bên kia của quỹ đạo chuyển động.
C. khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu.
D. khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái ban đầu.

Câu 5: Trong phương trình dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \phi)$ các đại lượng ω , ϕ và $\omega t + \phi$ là những đại lượng trung gian giúp ta xác định

- A. Tần số và pha ban đầu. B. Tần số và trạng thái dao động.
C. Biên độ và trạng thái dao động. D. Li độ và pha ban đầu.

Câu 6: Vật dao động điều hòa theo trục Ox. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình cos.
D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

Câu 7: Trong phương trình dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \phi)$. Mét là thứ nguyên của đại lượng

- A. A. B. ω . C. Pha $\omega t + \phi$. D. T.

Câu 8: Trong phương trình dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \phi)$, radian trên giây là thứ nguyên của đại lượng

- A. A. B. ω . C. $\omega t + \phi$. D. T.

Câu 9: Trong phương trình dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \phi)$, radian là thứ nguyên của đại lượng

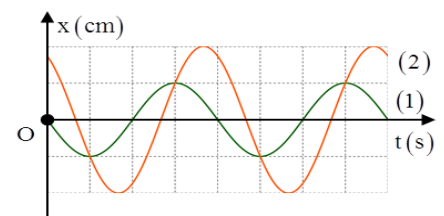
- A. A. B. ω . C. pha $\omega t + \phi$. D. T.

Câu 10: Pha ban đầu của vật dao động điều hòa phụ thuộc vào

- A. đặc tính của hệ dao động. B. biên độ của vật dao động.
C. gốc thời gian và chiều dương của hệ tọa độ. D. vận tốc ban đầu.

Câu 11: Hai dao động điều hòa cùng tần số có đồ thị như hình vẽ. Độ lệch pha của dao động (1) so với dao động (2) là

- A. $\frac{2\pi}{3}\text{rad}$. B. $\frac{\pi}{3}\text{rad}$.
C. $\frac{\pi}{4}\text{rad}$. D. $-\frac{\pi}{6}\text{rad}$.



Câu 12: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (vị trí cân bằng ở O) với biên độ 4cm và tần số 10 Hz. Tại thời điểm $t = 0$, vật có li độ 4 cm. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 4\cos(20\pi t + \pi)$ cm. B. $x = 4\cos 20\pi t$ cm. C. $x = 4\cos(20\pi t - 0,5\pi)$ cm. D. $x = 4\cos(20\pi t + 0,5\pi)$ cm.

Câu 13: Chọn câu sai:

- A. Dao động cơ học là chuyển động qua lại của một vật trên một đoạn đường xác định quanh một vị trí cân bằng.
B. Dao động tuần hoàn là trường hợp đặc biệt của dao động điều hòa
C. Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ được mô tả bằng một định luật cosin (sin) của thời gian.
D. Dao động điều hòa là trường hợp đặc biệt của dao động.

Câu 14: Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng với biên độ là 4 cm. Độ dài quỹ đạo của vật là

- A. 8 cm B. 2cm C. 16 cm D. 4 cm

Câu 15: Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

- A. chậm dần đều B. chậm dần C. nhanh dần đều D. nhanh dần

Câu 16: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T thì pha của dao động

- A. là hàm bậc hai của thời gian. B. biến thiên điều hòa theo thời gian.
C. tỉ lệ bậc nhất với thời gian. D. không đổi theo thời gian.

Câu 17: Biên độ của một vật dao động điều hòa bằng 5 cm. Quãng đường vật đi được trong thời gian bằng 4 chu kỳ dao động là:

- A. 5 cm. B. 40 cm. C. 80 cm. D. 20 cm.

Câu 18: Một vật dao động điều hòa, trong 1 phút thực hiện được 30 dao động toàn phần. Quãng đường mà vật đi chuyển trong 8 s là 64 cm. Biên độ dao động của vật là

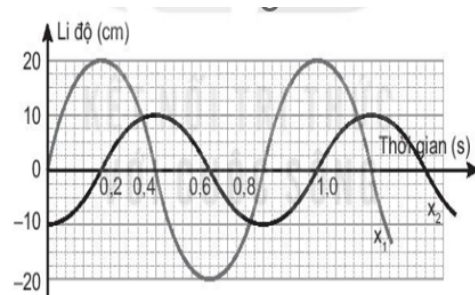
- A. 3cm B. 2cm C. 4cm D. 5cm

2 Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Đồ thị dao động điều hòa của 2 chất điểm theo thời gian được mô tả như hình 2.2

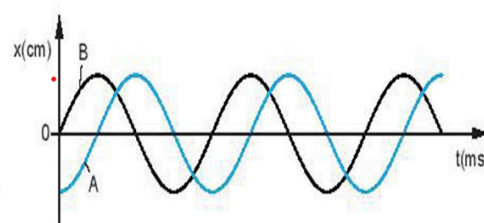
- a. Độ lệch pha của hai dao động là $\frac{\pi}{2}$
b. Biên độ dao động của dao động thứ nhất gấp 2 lần biên độ dao động của dao động thứ 2
c. Hai dao động có cùng chu kì, tần số.
d. Phương trình dao động thứ nhất $x = 10\cos(2,5\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm



Hình 2.2

Câu 2: Hai vật dao động điều hoà A và B có cùng tần số nhưng lệch pha nhau được mô tả trên Hình 2.7.

- a) B có li độ bằng 0 khi A có li độ cực đại.
b) A có li độ cực đại khi B có li độ cực đại.
c) A đạt tới li độ cực đại trước B (không kể thời điểm $t = 0$).
d) Dao động A chậm pha $0,5\pi$ rad so với dao động B.



Hình 2.7

$$x = -2\sin\left(\text{cm} \cdot \frac{\pi}{6}\right) \quad ()$$

Câu 3: Dao động điều hòa có phương trình

- a. Pha dao động ban đầu: $\frac{\pi}{6}$ rad
b. Tần số góc của dao động: π rad/s
c. Chiều dài quỹ đạo: 4m
d. Li độ dao động của vật tại thời điểm 2s bằng -1cm

Câu 4. Một vật dao động điều hòa có:

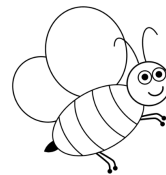
- a. Chu kì T là khoảng thời gian để vật thực hiện một dao động. Đơn vị của chu kì là giây (s). ☐
b. Tần số f là số dao động mà vật thực hiện được trong một giây. Đơn vị của tần số là một trên giây (1/s), gọi là héc (kí hiệu là Hz). ☐
c. Trong dao động điều hoà, giữa tần số góc ω , chu kì T và tần số f có mối liên hệ: $\omega = 2\pi \cdot T$ ☐
d. Độ lệch pha giữa hai dao động điều hoà cùng chu kì luôn bằng độ lệch pha ban đầu. ☐

$$x = 10 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$$

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình

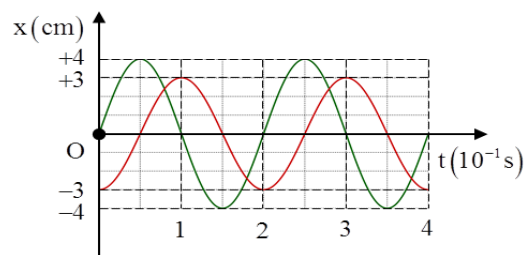
- Xác định li độ của vật khi pha dao động bằng $\frac{\pi}{3}$.
- Xác định li độ của vật ở các thời điểm $t = 1 \text{ s}$, $t = 0,25 \text{ s}$.

Câu 2: Một con ong mật đang bay tại chỗ trong không trung, đập cánh với tần số khoảng 300 Hz. Xác định số dao động mà cánh ong mật thực hiện trong 1 s và chu kì dao động của cánh ong.



Câu 3: Hai dao động điều hòa có đồ thị li độ - thời gian như hình vẽ.

- Xác định biên độ, chu kì, tần số góc của hai dao động
- So sánh pha của hai dao động
- Viết phương trình của hai dao động.



Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.
(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động điều hoà?

- Dao động tuần hoàn là dao động mà trạng thái chuyển động của vật dao động được lặp lại như cũ những khoảng thời gian bằng nhau.
- Dao động là sự chuyển động có giới hạn trong không gian, lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng.
- Pha ban đầu ϕ là đại lượng xác định vị trí của vật dao động ở thời điểm $t = 0$.
- Dao động điều hoà được coi như hình chiếu của một chuyển động tròn đều xuống một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

Câu 2: Phương trình của vật dđ điều hoà có dạng $x = A \cos(\omega t + \phi)$. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- Tần số góc ω tùy thuộc vào đặc điểm của hệ.
- Biên độ A tùy thuộc vào cách kích thích.
- Pha ban đầu ϕ chỉ tùy thuộc vào gốc thời gian.
- Biên độ A không tùy thuộc vào gốc thời gian.

Câu 3: Khi thay đổi cách kích thích ban đầu để vật dao động thì đại lượng nào sau đây thay đổi

- tần số và biên độ.
- pha ban đầu và biên độ.
- biên độ.
- tần số và pha ban đầu.

Câu 4: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos \omega t$. Nếu chọn gốc toạ độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật

- ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox.
- qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox.
- ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox.
- qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.

Câu 5: Một vật dao động điều hoà, mỗi chu kỳ dao động vật đi qua vị trí cân bằng

- một lần.
- bốn lần.
- ba lần.
- hai lần.

Câu 6: Một vật dao động điều hoà với theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \phi)$ với A , ω , ϕ là hằng số thì pha

của dao động

A. không đổi theo thời gian.

B. biến thiên điều hòa theo thời gian.

C. là hàm bậc nhất với thời gian.

D. là hàm bậc hai của thời gian.

Câu 7: Trong dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Cứ sau một khoảng thời gian T thì vật lại trở về trạng thái ban đầu.

B. Cứ sau một khoảng thời gian T thì vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

C. Cứ sau một khoảng thời gian T thì gia tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

D. Cứ sau một khoảng thời gian T thì biên độ vật lại trở về giá trị ban đầu.

Câu 8: Vật dao động điều hòa theo trục Ox . Phát biểu nào sau đây **đúng**?

A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.

C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình cos.

D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

Câu 9: Chu kì dao động điều hòa là

A. khoảng thời gian để vật đi từ bên này sang bên kia của quỹ đạo chuyển động.

B. khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái ban đầu.

C. số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1s.

D. khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu.

Câu 10: Trong dao động điều hòa, đại lượng nào sau đây **không** có giá trị âm?

A. Pha dao động.

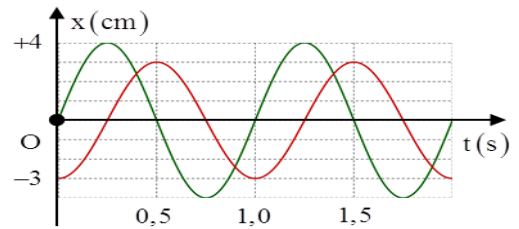
B. Pha ban đầu.

C. Li độ.

D. Biên độ.

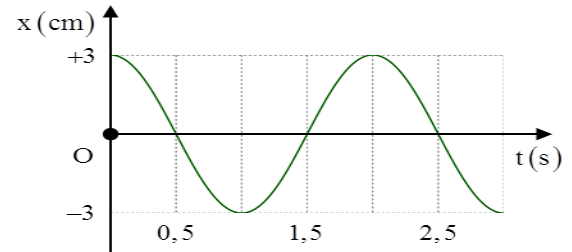
Câu 11: Hai vật tham gia đồng thời tham gia hai dao động cùng phương, cùng vị trí cân bằng với li độ được biểu diễn như hình vẽ. Độ lệch pha của hai dao động:

- A. 0. B. $\pi/2$. C. π D. $\pi/3$



Câu 12: Đồ thị biểu diễn dao động điều hoà ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây?

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



Câu 13: Hai dao động điều hoà cùng tần số có đồ thị như hình vẽ. độ lệch pha của dao động (1) so với dao động (2) là

- A. $\frac{2\pi}{3}$ rad. B. $\frac{\pi}{3}$ rad.
 C. $\frac{\pi}{4}$ rad. D. $-\frac{\pi}{6}$ rad.

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hoà có li độ phụ thuộc thời gian theo hàm cosin như hình vẽ. Chất điểm có biên độ là

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

Câu 15: Một vật dao động điều hoà có biên độ bằng 0,5 m. Quãng đường vật đi được trong 5 chu kì là

- A. 2,5 m. B. 1 m. C. 5 m. D. 10 m.

Câu 16: Một vật dao động điều hoà với chu kì $T = 3$ s, biên độ $A = 10$ cm. Trong 0,5 s quãng đường vật có thể đi được là

- A. 6,6 cm B. 2,6 cm C. $10\sqrt{2}$ cm D. 11,24 cm

Câu 17: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 4\sqrt{2} \cos(5\pi t - \frac{3\pi}{4})$ (cm). Quãng đường vật đi được từ thời điểm 0,1 s tới $t = 6$ s gần giá trị nào nhất sau đây?

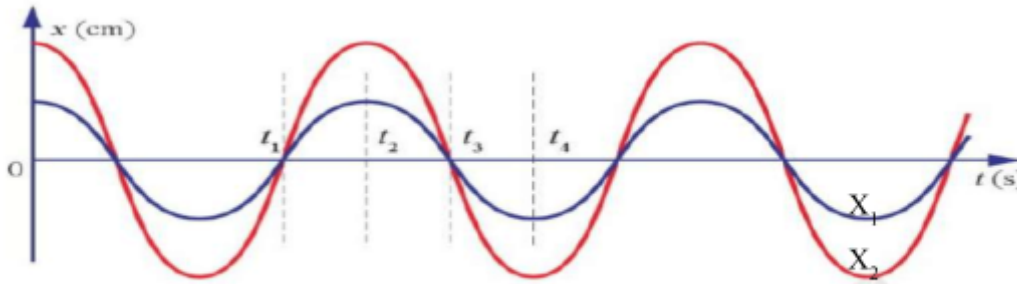
- A. 85 cm B. 335 cm C. 330 cm D. 340 cm

Câu 18. Một vật dao động điều hoà với biên độ 13 cm, $t = 0$ tại biên dương. Sau khoảng thời gian t (kể từ lúc chuyển động) vật đi quãng đường 135 cm. Vậy trong khoảng thời gian $2t$ (kể từ lúc chuyển động) vật đi được quãng đường là bao nhiêu?

- A. 263,65 cm. B. 260,24 cm. C. 276,15 cm. D. 268,3 cm

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Hình 1.14 là đồ thị li độ theo thời gian của hai dao động.



Hình 1.14. Đồ thị li độ - thời gian của hai dao động

- Tại thời điểm t_3 cả 2 vật dao động đều có li độ bằng 0 (ở VTCB) và di chuyển ra biên âm
- Tại thời điểm t_4 cả 2 vật dao động đều ở biên âm (tương ứng với dao động của chúng) và đang chuyển động hướng về VTCB.
- Hai dao động trên dao động cùng pha.
- Trạng thái dao động của mỗi dao động ở thời điểm t_1 và t_3 có cùng trạng thái.

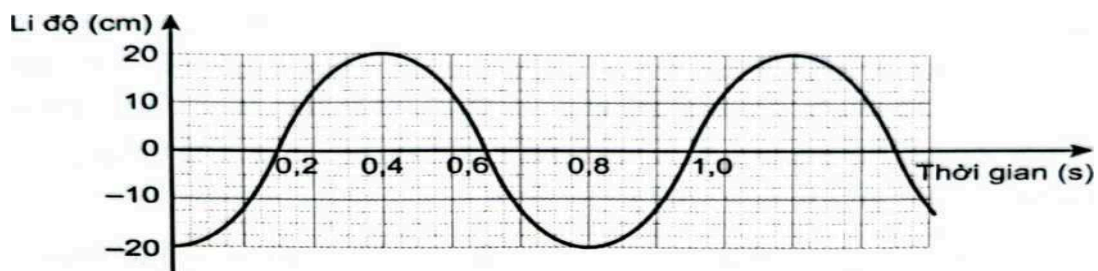
☐
☐
☐
☐

Câu 2. : Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\sqrt{2} \cos(10\pi t - \frac{3\pi}{4})$ (cm).

- Trong một đơn vị thời gian vật thực hiện được 10 dao động toàn phần
- Trong một đơn vị thời gian vật đổi chiều chuyển động 10 lần
- Quãng đường vật chuyển động được trong 3 dao động hoàn chỉnh là $49\sqrt{2}$ cm
- Tại thời điểm 2024s vật có li độ - 4cm và đang chuyển động chậm dần

☐
☐
☐
☐

Câu 3. Đồ thị li độ theo thời gian của một chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 2.1.

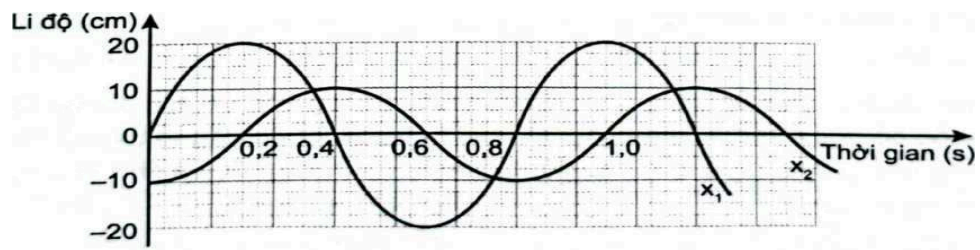


Hình 2.1

- Chu kì dao động của vật ứng với 3 ô đồ thị
- Phương trình dao động $X = 20\cos 2,5\pi t$ (cm).
- Khi $t = 0,6$ s thì $x = 0$, ngay sau đó vật chuyển động chậm dần hướng ra biên âm
- Thời điểm 0,4s và thời điểm 0,8s li độ của vật có độ lớn đều bằng 20cm do đó ở hai thời điểm này trạng thái dao động của vật giống nhau.

☐
☐
☐
☐

Câu 4. Đồ thị li độ theo thời gian x_1, x_2 của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hlnh 2.2.



Hình 2.2

- a) Hai dao động vuông pha do tổng pha dao động ban đầu của hai dao động bằng $\frac{\pi}{2}$ ☐
- b) Mỗi ô tương ứng với 0,1s, hai dao động có cùng chu kì và tương ứng với 3 ô nên chu kì bằng 0,3s ☐
- c) Dao động thứ nhất nhanh pha hơn dao động thứ 2 một góc $\frac{\pi}{2}$ ☐
- d) Biên độ dao động thứ hai gấp đôi biên độ dao động thứ nhất ☐

3 Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm

Câu 1: Cho hai con lắc đơn dao động điều hòa. Biết phương trình dao động của con lắc thứ nhất là

$$x_1 = 5 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$$

Con lắc thứ hai có cùng tần số, biên độ bằng quỹ đạo chuyển động của con lắc thứ nhất, nhưng sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với con lắc thứ nhất. Viết phương trình dao động của con lắc thứ hai.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t.

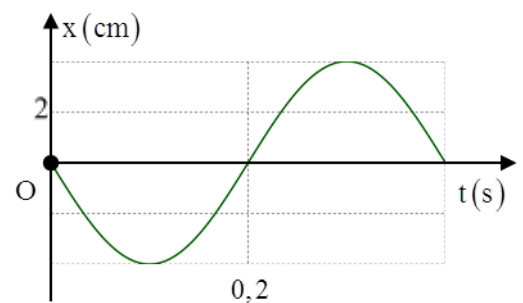
- a. Xác định biên độ, chu kì, tần số, tần số góc của dao động
- b. Xác định pha ban đầu, viết phương trình của dao động?

.....

.....

.....

.....



Câu 3. Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì $T = 2$ s. Trong 3 s vật đi được quãng đường 60 cm. Khi $t = 0$ vật đi qua vị trí cân bằng và hướng về vị trí biên dương. Hãy viết phương trình dao động của vật.

.....

.....

A Tóm tắt lý thuyết

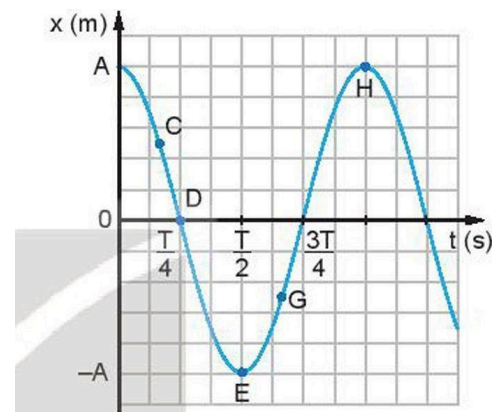
I. VẬN TỐC CỦA VẬT DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

Như đã biết, vận tốc tức thời của một vật được xác định bằng công thức:

$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (với Δt rất nhỏ), tức là bằng độ dốc của đồ thị $(x - t)$ tại điểm đang xét.

Để đơn giản, ta hãy xét một vật dao động điều hoà có đồ thị $(x - t)$ được chỉ trên Hình 3.1.

Hình 3.1. Đồ thị $(x - t)$ của một vật dao động điều hoà ($\varphi = 0$)



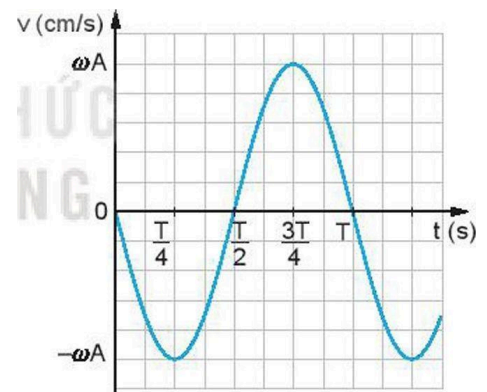
Ta nhận thấy độ dốc của đồ thị, tức vận tốc của vật, có giá trị cực đại khi ở vị trí cân bằng rồi giảm dần đến 0 khi vật ra đến vị trí biên. Sau đó độ dốc của đồ thị lại tăng dần đến giá trị cực đại khi vật về đến vị trí cân bằng.

1. Phương trình của vận tốc

Để xác định vận tốc ta xác định hiệu li độ rất nhỏ Δx trong khoảng thời gian Δt . Khi đó $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

Từ kết quả ta vẽ được đồ thị $(v - t)$ của một vật dao động điều hòa như hình 3.2.

Hình 3.2. Đồ thị $(v - t)$ của một vật dao động điều hoà ($\varphi = 0$)



Phương trình của đồ thị hình 3.2 có dạng:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \quad (3.1)$$

Vận tốc của vật dao động điều hòa cũng biến thiên tuần hoàn theo quy luật hàm sin (cosin) cùng chu kỳ T của li độ.

Công thức (3.1) là phương trình của vận tốc. Độ lớn của vận tốc:

$$|v| = \omega A \sqrt{1 - \cos^2(\omega t + \varphi)}$$

Thay $\cos(\omega t + \varphi) = \frac{x}{A}$ vào ta được:

$$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \quad (3.2)$$

- Khi vật ở vị trí cân bằng thì $v = \pm \omega A$.

- Khi vật ở vị trí biên thì $v = 0$.

2. Đồ thị của vận tốc

- Hình 3.2 là đồ thị của vận tốc của một dao động điều hoà với $\varphi = 0$. Nó cũng là một đường hình sin.

II. GIA TỐC CỦA VẬT DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Tương tự như vận tốc, gia tốc tức thời của một vật được xác định bằng công thức:

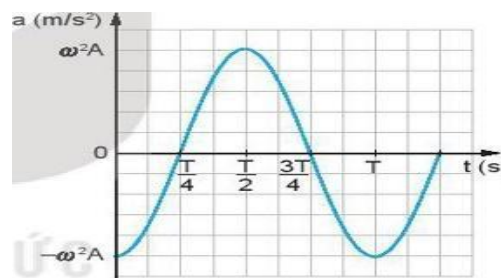
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ (với Δt rất nhỏ), tức là bằng độ dốc của đồ thị vận tốc tại điểm đang xét. Ta nhận thấy độ dốc của đồ thị Hình 3.2, hay gia tốc của vật, có giá trị bằng 0 khi vật ở vị trí cân bằng rồi tăng đến giá trị cực đại khi vật ở vị trí biên.

1. Phương trình của gia tốc

Để xác định gia tốc xác định hiệu vận tốc rất nhỏ Δv trong khoảng thời gian Δt . Khi đó $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.

Từ kết quả ta vẽ được đồ thị ($a-t$) của một vật dao động điều hoà như hình 3.3.

Hình 3.3. Đồ thị ($a-t$) của một vật dao động điều hoà ($\varphi = 0$)



Phương trình của đồ thị hình 3.3. có dạng:

$$a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) \quad (3.3)$$

Công thức (3.3) là phương trình của gia tốc.

Thay $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ vào (3.3) ta được:

$$a = -\omega^2 x \quad (3.4)$$

Từ công thức (3.4) ta thấy:

- Khi vật ở vị trí cân bằng $a = 0$.
- Khi vật ở vị trí biên gia tốc có giá trị $a = \pm \omega^2 A$

2. Đồ thị của gia tốc

Hình 3.3 là đồ thị của gia tốc (với $\varphi = 0$), nó cũng là một đường hình sin như li độ và vận tốc.

B Bài tập

1 Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.
(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về dao động điều hoà?

- A. Quỹ đạo là đường hình sin.
- B. Quỹ đạo là một đoạn thẳng.
- C. Vận tốc tỉ lệ thuận với thời gian.
- D. Gia tốc tỉ lệ thuận với thời gian.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động điều hoà?

- A. Gia tốc sớm pha π so với li độ.
- B. Vận tốc và gia tốc luôn ngược pha nhau.

- C. Vận tốc luôn trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với gia tốc.

- D. Vận tốc luôn sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 3: Trong dao động điều hoà thì li độ, vận tốc và gia tốc là những đại lượng biến đổi theo hàm sin hoặc cosin theo thời gian và

- A. cùng biên độ.
- B. cùng pha ban đầu.

C. cùng chu kỳ.

D. cùng pha dao động.

Câu 4: Khi một chất điểm dao động điều hòa thì vận tốc của chất điểm là

A. một hàm sin của thời gian.

B. là một hàm tan của thời gian.

C. là một hàm bậc nhất của thời gian.

D. là một hàm bậc hai của thời gian

Câu 5: Phương trình li độ của một vật dao động điều hoà có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình vận tốc của vật là

A. $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$.

B. $v = \omega A\sin(\omega t + \varphi)$.

C. $v = -\omega A\cos(\omega t + \varphi)$.

D. $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$.

Câu 6: Phương trình li độ của một vật dao động điều hoà có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình gia tốc của vật là

A. $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$

B. $a = \omega^2 A \sin(\omega t + \varphi)$

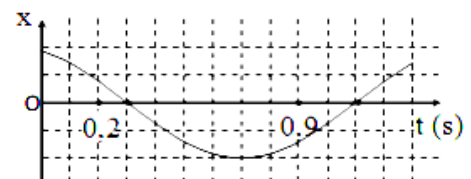
C. $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$

Câu 7: Một chất điểm dao động có phương trình $x = 6\cos(\pi t)$ [x tính bằng cm, t tính bằng giây] Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Chu kỳ dao động là 0,5 s. B. Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cms.

C. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s². D. Tần số của dao động là 2 Hz.

Câu 8: Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0,2$ s, chất điểm có li độ 2 cm. Ở thời điểm $t = 0,9$ s, gia tốc của chất điểm có giá trị bằng



A. 14,5 cm/s².

B. 57,0 cm/s².

C. 5,70 m/s².

D. 1,45 m/s².

Câu 9: Vật dao động điều hòa khi đi từ biên độ dương về vị trí cân bằng thì

A. li độ vật giảm dần nên gia tốc của vật có giá trị dương.

B. li độ vật có giá trị dương nên vật chuyển động nhanh dần.

C. vật đang chuyển động nhanh dần vì vận tốc của vật có giá trị dương.

D. vật đang chuyển động ngược chiều dương và vận tốc có giá trị âm.

Câu 10: Vật dao động điều hòa khi

A. qua vị trí cân bằng tốc độ bằng 0, độ lớn gia tốc bằng 0.

B. ở hai biên tốc độ bằng 0, độ lớn gia tốc bằng 0.

C. qua vị trí cân bằng tốc độ cực đại, gia tốc bằng 0.

D. qua vị trí cân bằng tốc độ bằng 0, độ lớn gia tốc cực đại.

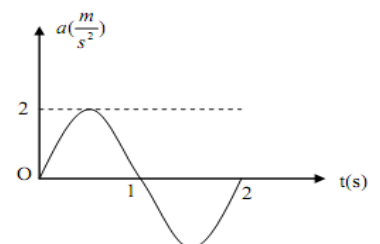
Câu 11. Một chất điểm dao động điều hoà hàm cosin có gia tốc biểu diễn như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 20\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)

B. $x = 2\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)

C. $x = 2\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)

D. $x = 20\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)



Câu 12. Độ lớn cực đại của li độ x, vận tốc v và gia tốc a trong dao động điều hòa liên hệ nhau theo công thức:

A. $v_{\text{Max}} = \omega x_{\text{Max}}$

B. $a_{\text{Max}} = \omega^2 x_{\text{Max}}$

C. $a_{\text{max}} = \omega \cdot v_{\text{max}}$

D. Cả A, B, C đều

đúng.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây về sự so sánh li độ và gia tốc là đúng?

Trong dao động điều hòa, li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến đổi điều hòa theo thời gian và có :

- A. cùng biên độ B. cùng pha C. cùng tần số góc D. cùng pha ban đầu

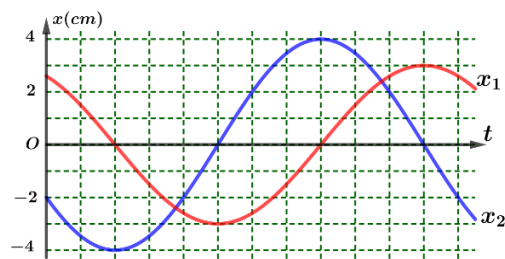
Câu 14: Dao động của một vật có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng

phương có li độ là x_1 và x_2 . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự

phụ thuộc của x_1 và x_2 theo thời gian t . Theo phương pháp

giản đồ Fre-nen, dao động của vật được biểu diễn bởi một
vector quay. Biết tốc độ góc của vector này là $\frac{5\pi}{3}\text{ rad/s}$. Độ
lệch pha của hai dao động bằng:

- A. $\pi/3$. B. $\pi/2$. C. $2\pi/3$. D. π .



Câu 15. một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(6\pi t + \frac{\pi}{6})(\text{cm}, \text{s})$. Vận tốc của vật đạt giá trị $12\pi\text{ cm/s}$ khi vật đi qua li độ

- A. $-2\sqrt{3}\text{ cm}$ B. $\pm 2\text{ cm}$ C. $\pm 2\sqrt{3}\text{ cm}$ D. $2\sqrt{3}\text{ cm}$

Câu 16: Biết gia tốc cực đại và vận tốc cực đại của một vật dao động điều hòa là $a_{\max}$ và $v_{\max}$. Biên độ dao động của vật được xác định theo công thức:

- A. $A = \frac{v_{\max}}{a_{\max}}$ B. $A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}$ C. $A = \frac{a_{\max}}{v_{\max}}$ D. $A = \frac{a_{\max}^2}{v_{\max}}$

Câu 17. Một vật dao động điều hòa trên trục ox , xung quanh VTGB là gốc tọa độ. Gia tốc của vật phụ thuộc vào li độ theo phương trình $a = -400\pi^2 x$. Số dao động toàn phần vật thực hiện được trong mỗi giây là

- A. 20 B. 10 C. 40 D. 5

Câu 18. Một vật dao động điều hòa vs biên độ A và vận tốc cực đại $v_{\max}$. Chu kì dao động của vật là

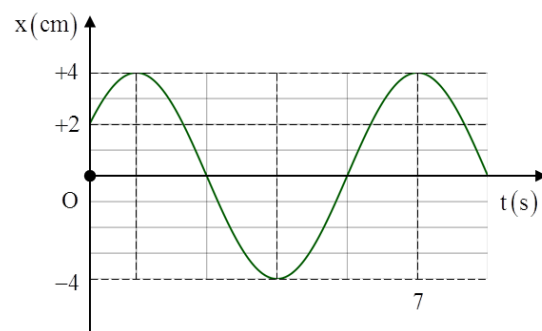
- A. $2\pi A/v_{\max}$ B. $Av_{\max}/\pi$ C. $2\pi Av_{\max}$ D. $2\pi v_{\max}/A$

2 Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1: Đồ thị dao động của một chất điểm dao động điều hòa như hình vẽ. Phương trình biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc của vật theo thời gian là

- A. $x = 4\cos\left(\frac{\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)\text{ cm/s}$ ☐
- B. $v = \frac{4\pi}{3}\cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ cm/s}$ ☐
- C. $v = 4\frac{\pi}{3}\cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ cm/s}$ ☐
- D. $a = \frac{4\pi^2}{9}\cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right)\text{ cm/s}^2$ ☐



Câu 2. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox . Trong thời gian $31,4\text{ s}$ chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là $40\sqrt{3}\text{ cm/s}$. Lấy $\pi = 3,14$.

- A. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ dương, vận tốc âm nên gia tốc của vật có giá trị âm ☐
- B. Tần số góc của dao động 20 rad ☐

$$x = 4 \cos(20t + \frac{\pi}{3}) \text{ (cm)}$$

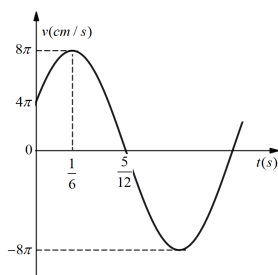
- C. Phương trình dao động của vật ☐
- D. Gia tốc ngược pha với li độ nên phương trình của gia tốc là ☐

$$a = -4 \cos(20t + \frac{\pi}{3}) \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

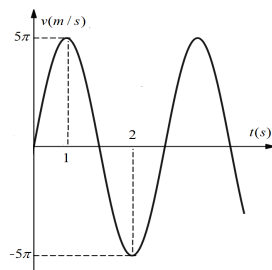
Câu 3. Câu trả lời không đúng về dao động điều hòa.

- A. Vận tốc của vật dao động luôn hướng theo chiều chuyển động và có độ lớn tỉ lệ với li độ của vật. ☐
- B. Gia tốc của vật luôn hướng về VTCB và có độ lớn tỉ lệ nghịch với li độ của vật. ☐
- C. Gia tốc của vật dao động điều hòa luôn hướng về VTCB và độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ của vật. ☐
- D. Vận tốc ngược pha với li độ ☐

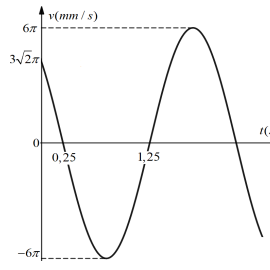
Câu 4. Cho các dao động điều hòa có đồ thị như sau. Xác định pha của dao động. Câu trả lời nào đúng câu nào sai



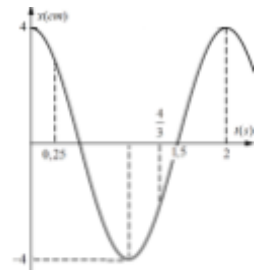
A. $\varphi = -\frac{\pi}{3}$



B. $\varphi = \frac{\pi}{2}$



C. $\varphi = -\frac{\pi}{4}$



D.

3

Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

Câu 1. Một vật dao động điều hòa có li độ $x_1 = 2\text{cm}$ thì vận tốc $v_1 = 4\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$, khi có li độ $x_2 = 2\sqrt{2}\text{cm}$ thì có vận tốc $v_2 = 4\pi\sqrt{2}\text{cm/s}$. Tính biên độ và tần số của vật?

.....

.....

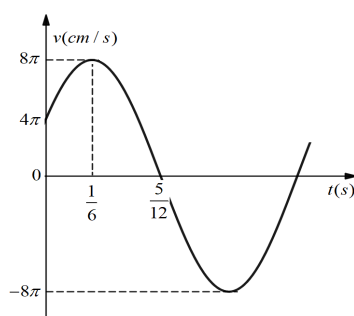
Câu 2. Một vật dao động điều hòa khi qua VTCB thì tốc độ của vật là $6\pi(\text{cm/s})$ và độ lớn gia tốc khi vật ở biên là $12\pi^2(\text{cm/s}^2)$. Tìm biên độ và tần số góc?

.....

.....

Câu 3. Dựa vào các đồ thị vận tốc - thời gian dưới đây. Viết phương trình li độ, gia tốc và vẽ hình.

.....



Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.
(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1. Li độ và gia tốc trong dao động điều hoà luôn:

- A. Không đổi. B. Ngược pha với nhau. C. Đồng pha với nhau. D. Vuông pha với nhau.

Câu 2. Chọn kết luận đúng về dao động điều hoà của con lắc lò xo.

- A. Quỹ đạo là đường hình sin. B. Quỹ đạo là một đoạn thẳng,
c. Vận tốc tỉ lệ thuận với thời gian. D. Gia tốc tỉ lệ thuận với thời gian.

Câu 3. Vận tốc của một vật dao động điều hoà tại vị trí cân bằng là 1 cm/s và gia tốc của vật tại vị trí biên là 1,57 cm/s². Chu kì dao động của vật là:

- A. 3,24 s. B. 6,28 s. c. 4 s. D. 2 s.

Câu 4. Chất điểm M chuyển động tròn đều trên một đường tròn với tốc độ dài 160 cm/s và tốc độ góc 4 rad/s. Hình chiếu p của M trên một đường thẳng cố định nằm trong mặt phẳng hình tròn dao động điều hoà với biên độ và chu kì lần lượt là:

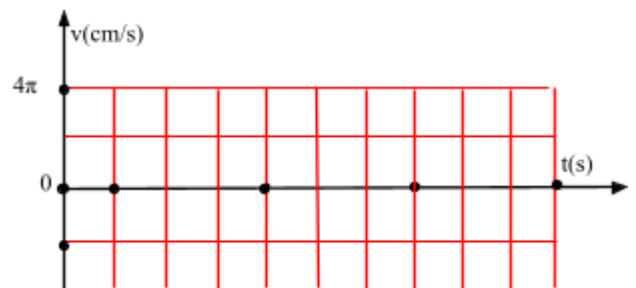
- A. 40 cm; 0,25 s. B. 40 cm; 1,57 s.
C. 40 m; 0,25 s. D. 2,5 m; 0,25 s.

Câu 5: Một vật dao động điều hoà với phương trình gia tốc $a = 40\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm/s². Phương trình dao động của vật là

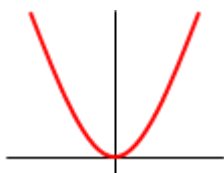
- A. $x = 20\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm.
B. $x = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm.

Câu 6. Một dao động điều hòa có đồ thị vận tốc như hình vẽ. Phương trình vận tốc của vật là:

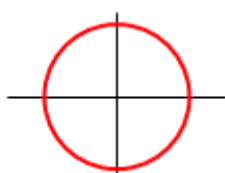
- A. $V = 4\pi\cos(2\pi/3t + \pi/3)$ cm/s
B. $V = 4\pi\cos(2\pi/3t + 2\pi/3)$ cm/s
C. $V = 4\pi\cos(2\pi/3t - 2\pi/3)$ cm/s
D. $V = 4\pi\cos(2\pi/3t - \pi/3)$ cm/s



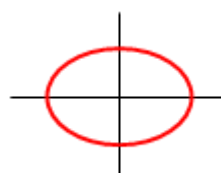
Câu 7. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có hình dạng nào sau đây?



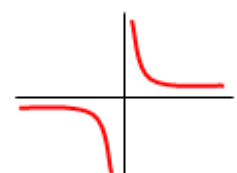
A. Parabol



B. Tròn



C. Elip



D. Hypebol

Câu 8. Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω . Chọn gốc tọa độ ở VTCB, tại thời điểm t vật có li độ x và vận tốc v. Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng trên là

- A. $v^2 = \omega^2(A^2 + x^2)$ B. $v^2 = \frac{A^2 - x^2}{\omega^2}$ C. $v^2 = \frac{A^2 + x^2}{\omega^2}$ D. $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$

Câu 9. Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)(cm, s)$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

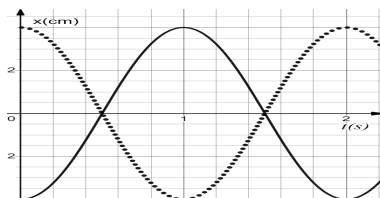
- A. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2}$ B. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2}$ C. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}$ D. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^4}$

Câu 10. Chọn phát biểu **sai**:

- A. Khi vật ở vị trí biên dương thì li độ có giá trị cực đại $x = A$
 B. Khi vật ở vị trí biên âm thì li độ có giá trị cực tiểu $x = -A$
 C. Khi vật ở vị trí cân bằng thì li độ có giá trị cực đại $x = A$
 D. Khi vật ở vị trí cân bằng thì li độ có giá trị bằng không

Câu 11. Đồ thị tọa độ thời gian của hai dao động: dao động 1 (nét liền), dao động 2 (nét đứt). Độ lệch pha của hai dao động:

- A. Cùng pha B. vuông pha C. Ngược pha D. Lệch pha $\pi/4$



Câu 12. Biên độ dao động của một vật dao động điều hòa là

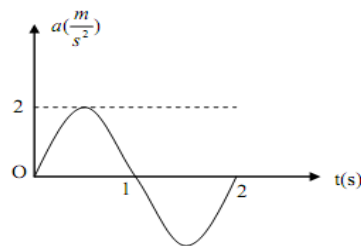
- A. Quãng đường vật đi trong 1 chu kỳ dao động.
 B. Quãng đường vật đi được trong nửa chu kỳ dao động.
 C. Độ dời lớn nhất của vật trong quá trình dao động.
 D. Độ dài quỹ đạo chuyển động của vật.

Câu 13. Gia tốc trong dao động điều hoà

- A. Luôn luôn không đổi
 B. Đạt giá trị cực đại khi qua vị trí cân bằng
 C. Biến đổi theo hàm sin theo thời gian với chu kỳ $T/2$
 D. Luôn hướng về vị trí cân bằng và tỉ lệ với li độ

Câu 14. Một chất điểm dao động điều hoà hàm cosin có gia tốc biểu diễn như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 20\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)
 B. $x = 2\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)
 C. $x = 2\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)
 D. $x = 20\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)



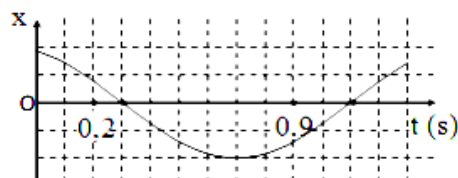
Câu 15: Một vật dao động điều hoà với phương trình gia tốc

$a = 40\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm/s}^2$. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 20\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ B. $x = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$
 C. $x = 6\cos(2\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$ D. $x = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$

Câu 16. Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0,2 \text{ s}$, chất điểm có li độ 2 cm. Ở thời điểm $t = 0,9 \text{ s}$, gia tốc của chất điểm có giá trị bằng

- A. $14,5 \text{ cm/s}^2$ B. $57,0 \text{ cm/s}^2$
 C. $5,70 \text{ m/s}^2$ D. $1,45 \text{ m/s}^2$



Câu 17: Trong dao động điều hoà:

- A. Vận tốc của vật cực đại khi vật qua vị trí cân bằng
- B. Vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng
- C. Vận tốc của vật luôn ngược pha với li độ

D. Vận tốc nhanh pha hơn gia tốc một góc $\frac{\pi}{2}$

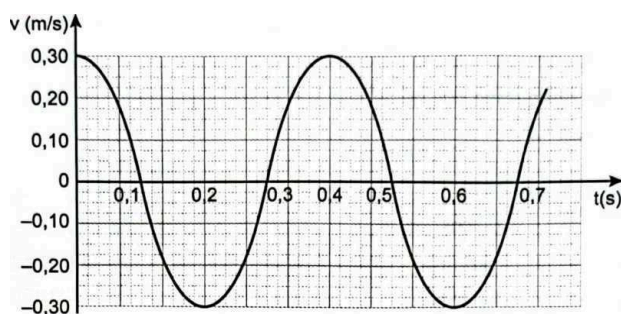
Câu 18: Các đặc trưng cơ bản của dao động điều hoà là:

- A Biên độ và tần số
- B. Tần số và pha ban đầu
- C. Bước sóng và biên độ
- D, Vận tốc và gia tốc

2 Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Hình 3.1 mô tả sự biến thiên vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hoà.

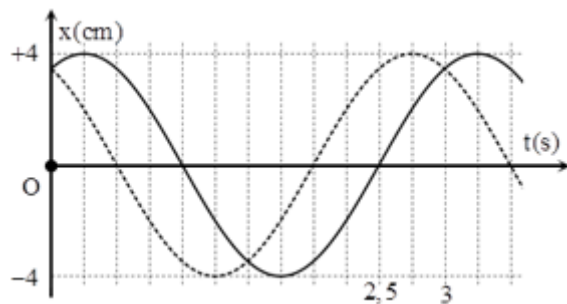


Hình 3.1

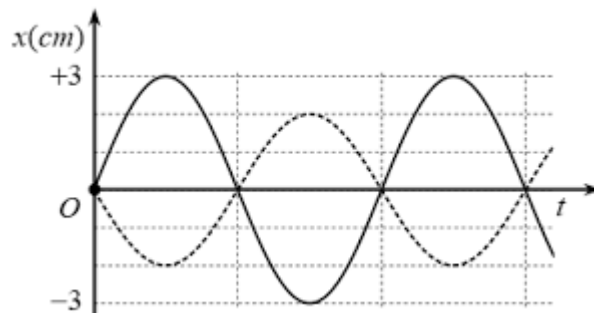
- a. Phương trình vận tốc theo thời gian $v = 30 \cos 5\pi t$ cm/s.
- b. Phương trình li độ $x = 150 \pi \cos(5\pi t - \pi/2)$ cm
- c. Phương trình gia tốc $a = -30 \cos 5\pi t$ cm/s²
- d. Thời điểm 0,4s vật đang ở vị trí cân bằng chuyển động ngược chiều dương

☐
☐
☐
☐

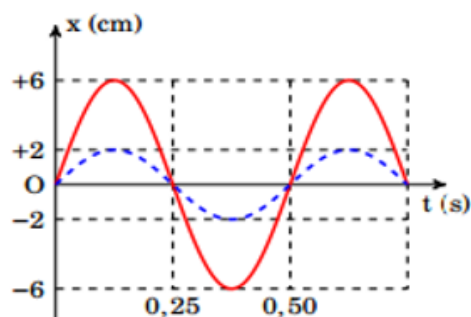
Câu 2. Đồ thị đúng ứng với hai dao động ngược pha



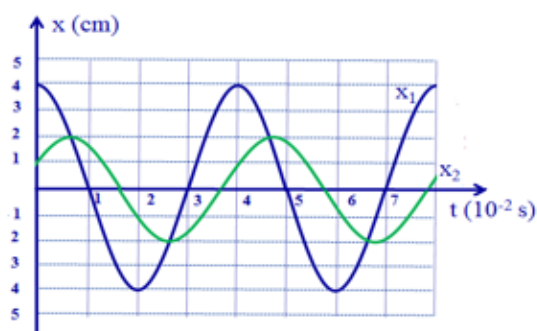
Hình 1

☐


Hình 2

☐


Hình 3

☐


Hình 4

☐



Câu 4. Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos \omega t + \varphi$

- Phương trình vận tốc có thể viết: $v =$
- Khi vật đi qua vị trí biên vận tốc có giá trị đại số bé nhất
- Phương trình gia tốc có dạng $a = v' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$ chứng tỏ gia tốc cùng pha với li độ
- Khi vật dao động ở vị trí biên dương gia tốc có giá trị đại số nhỏ nhất

3

Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

$$x = 4 \cos \left(4\pi t, s, \frac{\pi}{3} \right) \quad (\quad)$$

Câu 1: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình

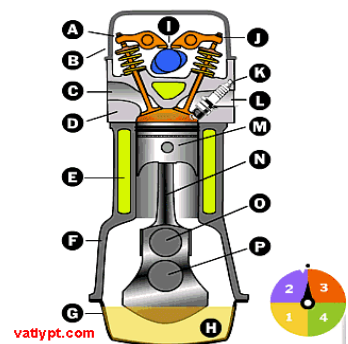
Hãy xác định

- Phương trình vận tốc của chất điểm là.....
- Phương trình gia tốc của chất điểm là.....
- Tại thời điểm 2s, vật có vận tốc là.....
- Gia tốc của vật khi li độ bằng $-2\sqrt{3}$ cm là.....
- Khi vật cách vị trí cân bằng $2\sqrt{2}$ cm, vận tốc của vật là.....
- Tại thời điểm 3,5 s, vật có gia tốc là.....

Câu 2: Pit-tông bên trong động cơ ô tô dao động lên và xuống khi động cơ ô tô hoạt động như hình bên. Các dao động này được coi là dao động điều hòa với

phương trình li độ của pit-tông là $x = 12,5 \cos(60\pi t) \text{ (cm, s)}$. Hãy xác định:

- Biên độ, tần số, chu kì của dao động.....
- Vận tốc cực đại của pit-tông.....
- Gia tốc cực đại của pit-tông.....
- Li độ, vận tốc, gia tốc của pit-tông tại thời điểm $t = 1,25$ s.....



Bài

4

BÀI TẬP VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

1

Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.
(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1. Một vật đang dao động điều hoà dưới tác dụng của một lực đàn hồi. Chọn câu đúng.

A. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì gia tốc đạt giá trị cực đại.

B. Khi vật ở vị trí biên thì lực đổi chiều.

C. Khi vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên thì gia tốc ngược chiều với vận tốc.

D. Khi vật đi từ vị trí biên đến vị trí cân bằng thì độ lớn của gia tốc tăng dần.

Câu 2. Một vật đang thực hiện một dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng O. Hai vị trí biên là M và N (Hình 1.1). Trong quá trình chuyển động nào sau đây thì vận tốc và gia tốc cùng chiều nhau?

A. Từ O đến M.

B. Từ N đến O.

C. Từ O đến N.

D. Từ M đến N.



Hình 1.1

Câu 3. Vật dao động điều hoà theo phương trình : $x = 5\cos(10\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Thời gian vật đi được quãng đường bằng 12,5cm (kể từ $t = 0$) là

- A. $\frac{1}{15}$ s. B. $\frac{2}{15}$ s. C. $\frac{7}{60}$ s. D. $\frac{1}{12}$ s.

Câu 4: Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 3\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong một giây đầu tiên từ thời điểm $t=0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = +1$ cm

- A. 7 lần. B. 6 lần C. 4 lần. D. 5 lần.

Câu 5: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Sau thời gian $\frac{7}{12}T$ kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 10 cm. Biên độ dao động là

- A. $\frac{30}{7}$ cm B. 6cm C. 4cm D. 5cm

Câu 6. một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 4\cos(6\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm, s). Vận tốc của vật đạt giá trị 12π cm/s khi vật đi qua li độ

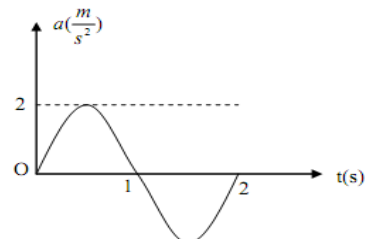
- A. $-2\sqrt{3}$ cm B. ± 2 cm C. $\pm 2\sqrt{3}$ cm D. $2\sqrt{3}$ cm

Câu 7: Một vật dao động điều hoà với phương trình gia tốc $a = 40\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm/s². Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 20\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm. B. $x = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm.
C. $x = 6\cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})$ cm. D. $x = 10\cos(2\pi t)$ cm.

Câu 8. Một chất điểm dao động điều hoà hàm cosin có gia tốc biểu diễn như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 20\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)
B. $x = 2\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)
C. $x = 2\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)
D. $x = 20\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)



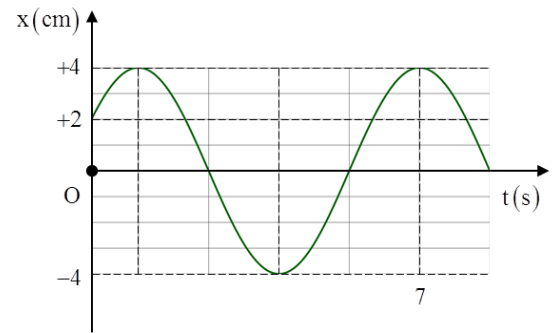
Câu 9: Đồ thị dao động của một chất điểm dao động điều hòa như hình vẽ. Phương trình biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc của vật theo thời gian là

A. $v = \frac{4\pi}{3} \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s}$

B. $v = \frac{4\pi}{3} \cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm/s}$

C. $v = 4\pi \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm/s}$

D. $v = 4\pi \cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm/s}$



Câu 10: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 8 \text{ cm}$ và chu kì $T = 0,4 \text{ s}$. Tốc độ trung bình lớn

nhất của vật trong khoảng thời gian $\Delta t = \frac{1}{15} \text{ s}$ là

A. 1,5 m/s.

B. 1,8 m/s.

C. 1,2 m/s.

D. 2,1 m/s.

Câu 11: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos 10\pi t \text{ cm}$. Vận tốc của vật có độ lớn bằng $50\pi \text{ cm/s}$ lần thứ 2012 kể từ $t = 0$ tại thời điểm

A. 2413/12 s

B. 1207/12 s

C. 1205/12 s

D. 2415/12 s

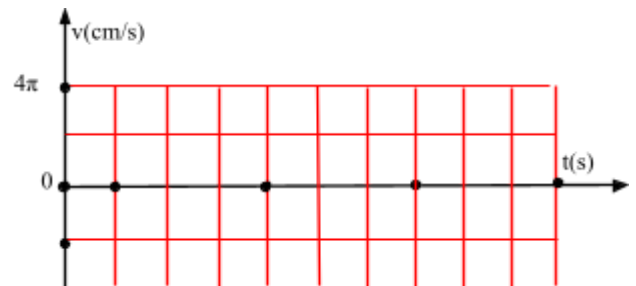
Câu 12. Một dao động điều hòa có đồ thị vận tốc như hình vẽ. Phương trình vận tốc của vật là:

A. $V = 4\pi \cos(2\pi/3t + \pi/3) \text{ cm/s}$

B. $V = 4\pi \cos(2\pi/3t + 2\pi/3) \text{ cm/s}$

C. $V = 4\pi \cos(2\pi/3t - 2\pi/3) \text{ cm/s}$

D. $V = 4\pi \cos(2\pi/3t - \pi/3) \text{ cm/s}$



Câu 13: Trong dao động điều hòa:

A. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật qua vị trí cân bằng

B. Vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng

C. Vận tốc của vật luôn ngược pha với li độ

D. Vận tốc nhanh pha hơn gia tốc một góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 14. Một vật dao động điều hòa vs biên độ A và vận tốc cực đại $v_{\max}$. Chu kì dao động của vật là

A. $2\pi A/v_{\max}$

B. $A v_{\max}/\pi$

C. $2\pi A v_{\max}$

D. $2\pi v_{\max}/A$

Câu 15: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5 cm , chu kì 2 s . Tại thời điểm $t = 0$, vật đi qua cân bằng O theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 5 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

B. $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

C. $x = 5 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

D. $x = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

Câu 16. Một vật dao động điều hòa trên trục ox , xung quanh VTCB là gốc tọa độ. Gia tốc của vật phụ thuộc vào li độ theo phương trình $a = -900\pi^2 x$. Số dao động toàn phần vật thực hiện được trong mỗi giây là

A. 20

B. 15

C. 40

D. 30

Câu 17. Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi) \text{ (cm, s)}$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

A. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2}$ B. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2}$ C. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}$ D. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^4}$

Câu 18. Phương trình dao động điều hòa của chất điểm có dạng $x = A \cos(\omega t + \frac{5\pi}{6})(cm, s)$, gốc thời gian được chọn vào lúc

- A. Chất điểm có li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ B. Chất điểm qua li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ theo chiều dương
C. Chất điểm có li độ $x = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$ D. Chất điểm qua li độ $x = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$ theo chiều âm

2 Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Hình 4,2 là sơ đồ của một bàn xoay hình tròn, có gắn một thanh nhỏ cách tâm bàn 15 cm. Bàn xoay được chiếu sáng bằng nguồn sáng rộng, song song, hướng chiếu sáng từ phía trước màn để bóng đổ lên màn hình. Một con lắc đơn dao động điều hoà phía sau bàn xoay với biên độ bằng khoảng cách từ thanh nhỏ đến tâm bàn xoay. Tốc độ quay của bàn quay được điều chỉnh là 3π rad/s. Vị trí bóng của thanh nhỏ con lắc luôn trùng nhau.

- a. Dao động của bóng của thanh nhỏ và quả nặng là đồng pha. ☐
b. Biên độ dao động của quả nặng bằng bán kính của mặt xoay hình tròn ☐
c. Thí nghiệm cho thấy thanh nhỏ là một dao động điều hòa có biên độ 15cm ☐
d. Thí nghiệm chứng tỏ hình chiếu của một chuyển động tròn đều là một dao động điều hòa có cùng vận tốc góc. ☐

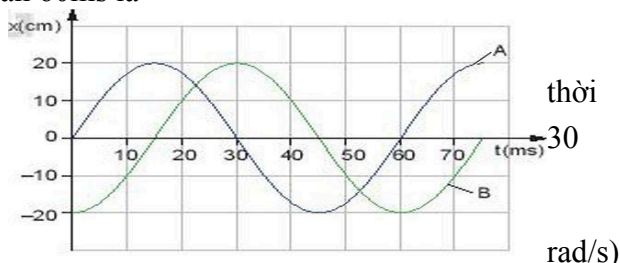
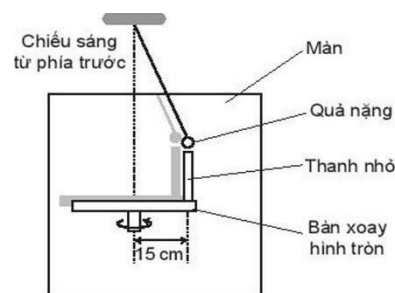
Câu 2. Đồ thị li độ - thời gian của hai vật dao động điều hoà A và B có cùng tần số nhưng lệch pha nhau Hình 4.4.

- a. Kể từ thời điểm ban đầu, sau 30 ms vật A chuyển động được 40cm. ☐
b. Vật A chậm pha hơn vật B một góc $\pi/2$ rad ☐
c. Kể từ khi vật A dao động ngang qua VTCB ngược chiều dương thì sau khoảng thời gian ngắn nhất là 30ms vật B đến vị trí biên âm. ☐
d. Tổng quãng đường đi được của hai vật sau thời gian 60ms là 80cm ☐

Câu 3. Một vật dao động điều hoà với tần số 2 Hz. Tại điểm ban đầu vật có li độ $X = 5$ cm và vận tốc $V = -$ cm/s.

- a. Tần số góc của dao động: $\omega = 2\pi f = 4\pi$ (

30



Hình 4.4

rad/s)

b. Khi $t = 0$: $x_0 = A \cos \varphi = 5 \text{ cm}$, $v_0 = -\omega A \sin \varphi = -30 \text{ cm/s}$

c. Biên độ và pha ban đầu:

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{5^2 + \frac{(-30)^2}{(4\pi)^2}} \approx 55,4 \text{ cm}$$

$$\tan \varphi = \frac{\omega x_0}{v_0} = \frac{30}{4\pi \cdot 5} = \frac{3}{2\pi} \Rightarrow \varphi \approx 0,44 \text{ rad}$$

d. Gia tốc cực đại của vật: $a_{\max} = \omega^2 A = (4\pi)^2 \cdot 55,4 \cdot 10^{-2} \approx 88 \text{ m/s}^2$



Câu 4. Nhận định các phát biểu sau:

- a. Dao động có hai loại là dao động tuần hoàn và dao động không tuần hoàn
- b. Dao động tuần hoàn là trường hợp đặc biệt của dao động điều hòa
- c. Hình chiếu của một chuyển động tròn là một dao động điều hòa có biên độ bằng bán kính của quỹ đạo tròn
- d. Vận tốc vuông pha với li độ, gia tốc vuông pha với vận tốc chứng tỏ gia tốc và li độ cùng pha.



3 Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

Bài 1. Một vật dao động điều hoà có phương trình là $x = 2 \cos \left(4\pi t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm}$. Hãy cho biết biên độ, tần số góc, chu kỳ, tần số, pha ban đầu và pha của dao động ở thời điểm $t = 1 \text{ s}$.

Bài 2. Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox, quanh điểm gốc 0, với biên độ $A = 10 \text{ cm}$ và chu kỳ $T = 2 \text{ s}$. Tại thời điểm $t = 0$, vật có li độ $x = A$.

- a. Viết phương trình dao động của vật.
- b. Xác định thời điểm đầu tiên vật qua vị trí có li độ $x = 5 \text{ cm}$

Bài 3. Hình 4.3 là đồ thị li độ - thời gian của một vật dao động điều hoà.

- a. Xác định biên độ, chu kỳ, tần số, tần số góc và pha ban đầu của vật dao động
- b. Viết phương trình của dao động của vật.

Bài

5

ĐỘNG NĂNG. THẾ NĂNG. SỰ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

A

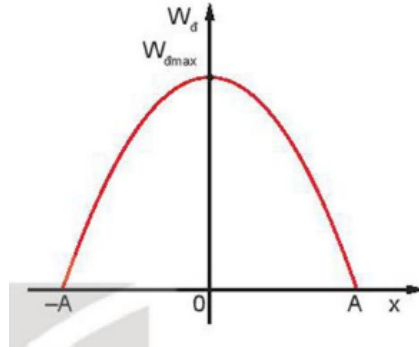
Tóm tắt lý thuyết

PHẦN A: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. ĐỘNG NĂNG

Động năng của vật dao động điều hòa được xác định bởi biểu thức:

$$\begin{aligned}W_d &= \frac{1}{2}mv^2 \\&= \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) \\&= \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 [1 - \cos^2(\omega t + \varphi)] \\&= \frac{1}{2}m\omega^2 (A^2 - x^2)\end{aligned}$$



Hình bên là đồ thị chỉ sự biến thiên của động năng theo li độ x . Đó là một đường parabol có bề lõm hướng xuống và có giá trị cực đại: $W_{d\max} = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

Đồ thị cho thấy, khi vật đi từ vị trí cân bằng tới vị trí biên thì động năng của vật đang từ cực đại giảm đến 0. Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì động năng của vật tăng từ 0 đến giá trị cực đại.

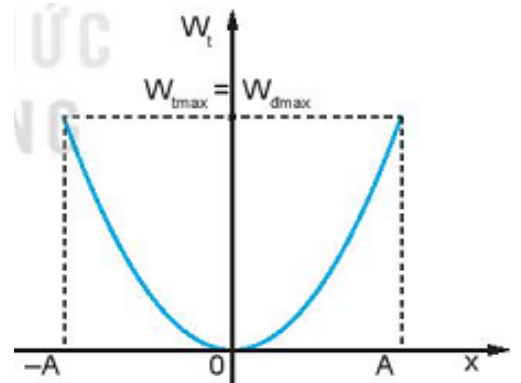
II. THẾ NĂNG

Theo định luật bảo toàn năng lượng, nếu bỏ qua ma sát thì động năng của vật không mất đi mà chuyển dần thành thế năng của vật và ngược lại. Vì thế ta có thể viết:

$$W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$$

Hình bên là đồ thị chỉ sự biến thiên của thế năng W_t theo li độ x . Đó là một đường Parabol có bề lõm hướng lên.

Đồ thị trên cho thấy, khi vật đi từ VTCB đến VT biên: Thế năng từ 0 tăng đến giá trị cực đại, Khi vật đi từ VT biên đến VTCB: Thế năng từ cực đại giảm đến 0.

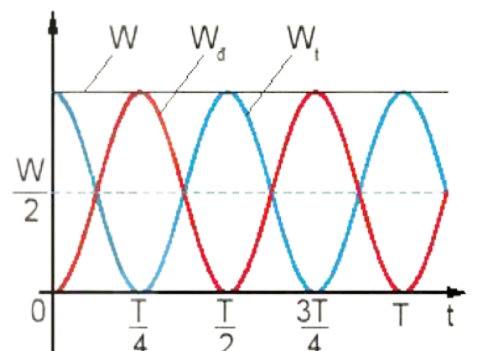


III. CƠ NĂNG

Trong dao động điều hòa, có sự chuyển hóa qua lại giữa động năng và thế năng của vật, còn cơ năng tức tổng động năng và thế năng thì được bảo toàn.

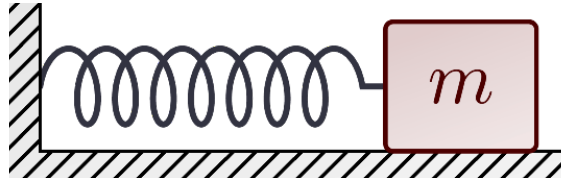
$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$$

Cơ năng không biến thiên, là một đường thẳng song song với trục Ot .



III. CƠ NĂNG CỦA CON LẮC ĐƠN VÀ CON LẮC Lò XO

1. Con lắc lò xo



Nếu chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng thì thế năng của con lắc khi vật ở li độ x là:

$$W_t = \frac{1}{2} kx^2 \quad (\text{Với } k \text{ là độ cứng của lò xo})$$

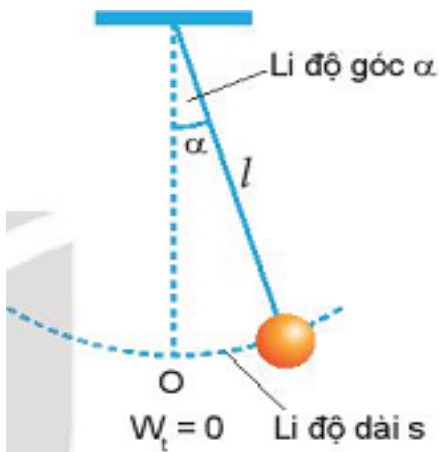
Tần số góc là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \text{Chu kì } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Cơ năng của con lắc lò xo là:

$$\begin{aligned} W &= W_d + W_t \\ &= \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} kx^2 \\ &= \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} kA^2 \end{aligned}$$

= hằng số

2. Con lắc đơn



Vị trí của con lắc đơn được xác định bằng li độ dài s hay li độ góc α .

Thế năng của con lắc đơn là thế năng trọng trường.

Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng thì thế năng của con lắc ở li độ α là:

$$W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$$

Ta có: $(1 - \cos \alpha) = 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$, với **α nhỏ** $\sin \frac{\alpha}{2} \approx \frac{\alpha}{2}$ (α tính theo rad)

Khi đó: $W_t = mgl \frac{\alpha^2}{2}$, với $\alpha = \frac{s}{l}$

Suy ra: $W_t = mgl \frac{s^2}{2l^2} = \frac{1}{2} m \frac{g}{l} s^2$

Tại vị trí biên, li độ dài của con lắc cực đại bằng A. Khi đó động năng của con lắc bằng 0, do đó thế năng của con lắc bằng cơ năng.

Tần số góc của con lắc đơn: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow$ Chu kì $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Cơ năng của con lắc đơn là: $W = \frac{m\omega^2 A^2}{2} = \text{hằng số}$

B Bài tập

1 Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

Câu 1: Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

A. $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$. C. $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 2: Tại nơi có gia tốc trọng trường g một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ là m, chiều dài dây treo là l. Cơ năng của con lắc là

A. $\frac{1}{2} mgl\alpha_0^2$. B. $mg\alpha_0^2$. C. $\frac{1}{4} mgl\alpha_0^2$. D. $2mg\alpha_0^2$.

Câu 3: Con lắc lò xo, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng m dao động điều hòa theo phương thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường g. Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là Δl . Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$. B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$. C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$. D. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$.

Câu 4: Năng lượng của một vật dao động điều hòa là E. Khi li độ bằng một nửa biên độ thì động năng của nó bằng

A. $\frac{E}{4}$. B. $\frac{E}{2}$. C. $\frac{\sqrt{3}E}{2}$. D. $\frac{3E}{4}$.

Câu 5: Công thức tính chu kì dao động của con lắc lò xo là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$. B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. C. $T = 2\sqrt{\frac{\pi k}{m}}$. D. $T = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 6: Một con lắc đơn dao động điều hòa với tần số f. Nếu tăng khối lượng của con lắc lên 4 lần thì tần số dao động của nó sẽ là

A. 2f. B. $\sqrt{2}f$. C. $\frac{f}{2}$. D. f.

Câu 7: Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng k, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc rơi tự do là g. Khi viên bi ở vị trí cân bằng, lò xo dãn một đoạn Δl . Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc này là

A. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$. B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$. C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$. D. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Câu 8: Công thức được dùng để tính tần số dao động của con lắc lò xo là

A. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$. B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$. C. $f = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 9: Công thức được dùng để tính tần số dao động của con lắc đơn là

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

Câu 10: Công thức được dùng để tính tần số dao động của con lắc đơn là

A. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$. B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$. C. $f = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$. D. $f = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$.

Câu 11. Đối với một chất điểm dao động cơ điều hoà với chu kì T thì:

- A. Động năng và thế năng đều biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì 2T
- B. Động năng và thế năng đều biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì T/2
- C. Động năng và thế năng đều biến thiên tuần hoàn theo thời gian nhưng không điều hoà
- D. Động năng và thế năng đều biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì T

Câu 12: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng m dao động điều hoà với tần số f. Nếu khối lượng vật nặng là 4m thì tần số dao động của vật là:

- A. f. B. 4f. C. 0,5f. D. 2f

Câu 13: Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 200 g và lò xo nhẹ có độ cứng 80 N/m. Con lắc dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ 4 cm. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

- A. 100 cm/s. B. 40 cm/s. C. 60 cm/s. D. 80 cm/s.

Câu 14: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hoà. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và $2\sqrt{3}$ m/s². Biên độ dao động của viên bi là

- A. 16cm. B. 4 cm. C. $4\sqrt{3}$ cm. D. $10\sqrt{3}$ cm.

Câu 15: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kì 0,4 s. Biết trong mỗi chu kì dao động, thời gian lò xo bị giãn lớn gấp 2 lần thời gian lò xo bị nén. Lấy $g = \pi^2$ m/s². Chiều dài quỹ đạo của vật nhỏ của con lắc là

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

Câu 16: Vật dao động điều hoà với biên độ A. Khi động năng gấp n lần thế năng, vật có li độ

A. $x = \pm A \frac{n}{n+1}$. B. $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$. C. $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n-1}}$. D. $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n}}$.

Câu 17.

Phương trình dao động của một chất điểm dao động điều hoà là:

$$x = A \cos(\omega \cdot t + \frac{2\pi}{3}) \text{ (cm)}$$

Động năng của nó biến thiên theo thời gian theo

A. $W_d = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega^2}{4} \left[1 + \cos(2\omega \cdot t + \frac{\pi}{3}) \right]$.

B. $W_d = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega^2}{4} \left[1 - \cos(2\omega \cdot t + \frac{4\pi}{3}) \right]$.

C. $W_d = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega^2}{2} \left[1 + \cos(2\omega \cdot t + \frac{4\pi}{3}) \right]$.

D. $W_d = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega^2}{4} \left[1 + \cos(2\omega \cdot t + \frac{4\pi}{3}) \right]$.

Câu 18. Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà với chiều dài lò xo biến thiên từ 52 cm đến 64 cm. Thời gian ngắn nhất chiều dài lò xo tăng từ 64cm đến 61cm là 0,3s. Thời gian ngắn nhất chiều dài lò xo tăng từ 55 cm đến 58 cm là:

A. 0,3 s

B. 0,15 s

C. 0,45s

D. 0,6 s

2

Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, thực hiện dao động điều hòa. Biết

thế năng của con lắc biến thiên theo thời gian với quy luật: $W_t = 0,5 \cdot \cos^2(10\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (J; s)}$. Phương trình li độ dao động của vật có dạng: ☐

A. $x = 0,25 \cdot \cos(10\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (m; s)}$ ☐

B. $x = 0,1 \cdot \cos(5\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (m; s)}$ ☐

C. $x = 0,25 \cdot \cos(5\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (m; s)}$ ☐

D. $x = 0,1 \cdot \cos(10\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (m; s)}$ ☐

Câu 2. Nói về con lắc đơn

A. Chu kì dao động của con lắc đơn tỉ lệ thuận với chiều dài dây ☐

B. Cơ năng được tính theo công thức $\frac{1}{2} mg l \alpha_0^2$. ☐

C. Tại một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài l , vật nặng có khối lượng m đang ☐ dao động điều hòa với chu kì 2 s. Khi tăng khối lượng của con lắc thêm 3m thì chu kì dao động điều hòa của nó là 4s

D. Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì ☐ cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là 100cm

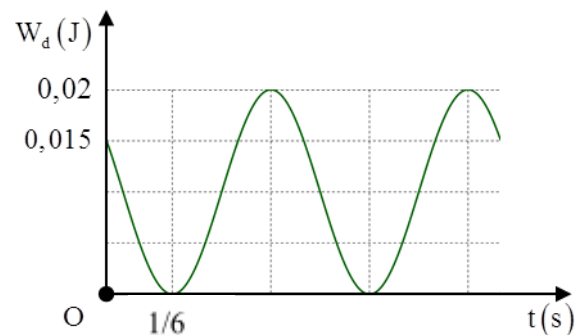
Câu 3 Một vật có khối lượng 400g dao động điều hoà có đồ thị động năng như hình vẽ. Tại thời điểm vật đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ ☐

B. $x = 10 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ ☐

C. $v = 10\pi \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s}$ ☐

D. $v = 10 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ ☐



Câu 4. Nói về mối liên hệ giữa động năng và thế năng trong dao động điều hòa

A. Trong dao hòa động năng và thế năng chuyển hóa lẫn nhau, khi động năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại nhưng cơ năng của vật không đổi ☐

B. Động năng, thế năng dao động điều hòa cùng chu kì và bằng hai lần chu kì của dao động. ☐

C. Công thức liên hệ giữa động năng và li độ là $W_d = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2)$ vậy đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng theo li độ là một phần của parabol có dạng lồi

D. Vật dao động từ VTCB ra biên thế năng và động năng giảm

3 Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

Câu 1: Con lắc lò xo có khối lượng $m = 400 \text{ gam}$, độ cứng $k = 160 \text{ N/m}$ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Biết khi vật có li độ 2 cm thì vận tốc của vật bằng 40 cm/s . Năng lượng dao động của vật là bao nhiêu?

Câu 2: Tại vị trí cân bằng, truyền cho quả nặng một năng lượng ban đầu $22,5 \text{ mJ}$ để quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng xung quanh vị trí cân bằng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ cứng của lò xo là $k = 18 \text{ N/m}$. Chiều dài quỹ đạo của vật bằng bao nhiêu cm?

Câu 3: 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 10 mJ thì cách vị trí cân bằng 1 cm , khi có động năng 5 mJ thì cách vị trí cân bằng một đoạn là bao nhiêu?

Câu 4: 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 30 cm . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi lò xo có chiều dài 28 cm thì vận tốc bằng không và lúc đó lực đàn hồi có độ lớn 2 N . Năng lượng dao động của vật bằng bao nhiêu?

Câu 5: Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400 gam và lò xo có độ cứng k . Kích thích cho vật dao động điều hoà với cơ năng $E = 25 \text{ mJ}$. Khi vật qua vị trí có li độ $x = -1 \text{ cm}$ thì vật có vận tốc $v = -25 \text{ cm/s}$. Độ cứng k của lò xo bằng bao nhiêu?

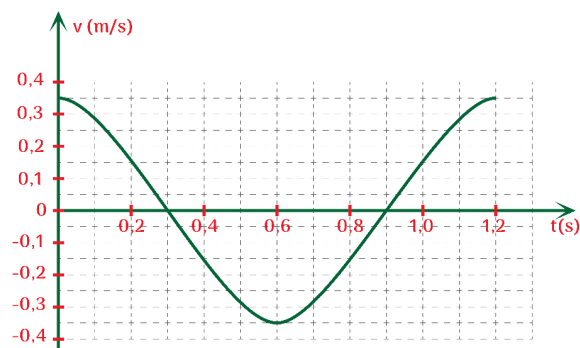
Câu 6: Một con lắc đơn có khối lượng của vật nặng là 200 gam dao động với phương trình $s = 10 \sin \sin(2\pi t) \text{ (cm)}$. Ở thời điểm $t = \frac{\pi}{6} \text{ s}$ con lắc có động năng là bao nhiêu?

Câu 7: Cho đồ thị vận tốc – thời gian của một con lắc đơn dao động như dưới đây.

Đồ thị vận tốc – thời gian của con lắc đơn

Biết rằng khối lượng của vật treo vào sợi dây là $0,2 \text{ kg}$. Xác định:

- Chu kì và tần số góc của con lắc.
- Vận tốc cực đại của vật.
- Cơ năng của con lắc.
- Biên độ của vật.



1 Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.
(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1: Một con lắc lò xo độ cứng k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn với vật nặng khối lượng m . Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng là Δl . Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $A = 2\Delta l$ tại nơi có gia tốc trọng trường g . Thời gian lò xo bị nén trong 1 chu kỳ bằng?

- A. $\frac{2\pi}{3} \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ B. $\frac{2\pi}{3} \sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $\frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ D. $\frac{\pi}{6} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 2: Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kỳ dao động

của con lắc đơn lần lượt là ℓ_1, ℓ_2 và T_1, T_2 . Biết $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$. Hệ thức đúng là

- A. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 2$ B. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 4$ C. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{4}$ D. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}$

Câu 3. Một chất điểm dao động điều hòa. Biết khoảng thời gian giữa năm lần liên tiếp động năng bằng thế năng là $0,4s$. Tần số của dao động là:

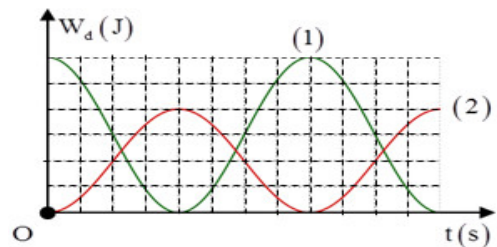
- A. 2,5 Hz B. 3,125 Hz C. 5Hz D. 6,25Hz

Câu 4. Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu
B. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên
C. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng
D. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại

Câu 5. Hai con lắc lò xo dao động điều hòa có động năng biến thiên theo thời gian như đồ thị như hình vẽ bên. Vào thời điểm thế năng hai con lắc bằng nhau thì tỉ số động năng con lắc (2) và động năng con lắc (1) là

- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{4}{9}$
C. $\frac{5}{9}$ D. $\frac{25}{81}$



Câu 6. Hai vật nhỏ có cùng khối lượng 100g dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song với nhau, cách nhau 10cm, vị trí cân bằng của hai vật cùng nằm trên đường vuông góc với hai quỹ đạo. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn động năng của mỗi vật theo thời gian. Tại thời điểm mà li độ của vật thứ nhất đạt cực đại thì khoảng cách giữa hai vật **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

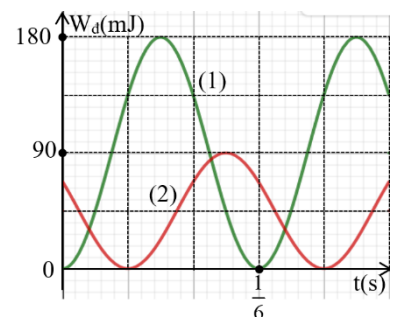
- A. 12 cm. B. 13 cm. C. 14 cm. D. 11 cm,

Câu 7: Khi khối lượng vật nặng của con lắc đơn tăng lên 2 lần thì

- A. Chu kỳ dao động của con lắc tăng lên 2 lần
B. Năng lượng dao động của con lắc tăng lên 2 lần
C. Tần số dao động của con lắc không đổi
D. Biên độ dao động tăng 2 lần

Câu 8. Con lắc đơn dao động điều hòa, khi tăng chiều dài của con lắc lên 4 lần thì tần số dao động của con lắc

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



Câu 9: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k treo quả nặng có khối lượng m . Hệ dao động với chu kỳ T . Độ cứng của lò xo là

A. $k = \frac{2\pi^2 m}{T^2}$. B. $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$. C. $k = \frac{\pi^2 m}{4T^2}$. D. $k = \frac{\pi^2 m}{2T^2}$.

Câu 10: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A \cos(\omega t)$. Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

A. $W = m\omega A^2$. B. $W = \frac{1}{2}m\omega A^2$. C. $W = m\omega^2 A^2$. D. $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$.

Câu 11: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có sợi dây dài l đang dao động điều hòa. Tần số dao động của con lắc là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$. C. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$. D. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$.

Câu 12: Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là **không đổi** theo thời gian?

- A. Biên độ, tần số, cơ năng dao động. B. Biên độ, tần số, gia tốc.
C. Lực phục hồi, vận tốc, cơ năng dao động. D. Động năng, tần số, lực hồi phục.

Câu 13: Chu kì dao động của con lắc lò xo phụ thuộc vào

- A. gia tốc của sự rơi tự do. B. biên độ của dao động.
C. điều kiện kích thích ban đầu. D. khối lượng của vật nặng.

Câu 14: Ứng dụng quan trọng nhất của con lắc đơn là

- A. xác định chu kì dao động. B. xác định chiều dài con lắc.
C. xác định gia tốc trọng trường. D. khảo sát dao động điều hòa của một vật.

Câu 15: Tại một nơi xác định, chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A. gia tốc trọng trường. B. chiều dài con lắc.
C. căn bậc hai gia tốc trọng trường. D. căn bậc hai chiều dài con lắc.

Câu 16: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

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

Câu 17: Trong dao động điều hòa, năng lượng của con lắc lò xo sẽ

- A. giảm 9/4 lần khi tần số góc tăng lên 3 lần và biên độ giảm 2 lần.
B. tăng 16/9 lần khi tần số góc tăng 5 lần và biên độ giảm 3 lần.
C. tăng 16 lần khi tần số dao động và biên độ tăng lên 2 lần.
D. giảm 4 lần khi tần số tăng 2 lần và biên độ giảm 3 lần.

Câu 18: Con lắc đơn dao động điều hòa, khi tăng chiều dài của con lắc lên 4 lần thì tần số dao động của con lắc sẽ

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

2 Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ dao động là A và năng lượng là E . Khi biên độ dao động của con lắc tăng gấp 3 và giữ nguyên các thông số khác

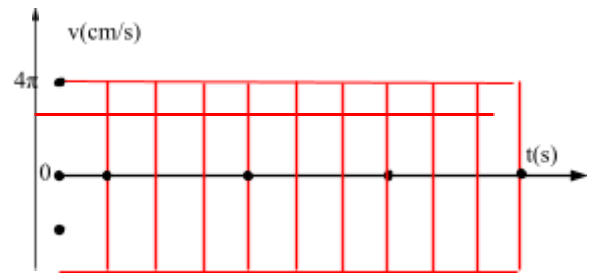
- A. Giá trị cực đại của động năng tăng 3 lần, còn giá trị cực đại của thế năng đàn hồi của lò xo giảm 3 lần ☐
B. Giá trị cực đại của thế năng đàn hồi của lò xo tăng 3 lần, còn giá trị cực đại động năng của vật giảm 3 lần ☐
C. Năng lượng dao động điều hòa tăng 9 lần ☐
D. Chu kì dao động của động năng, thế năng không đổi ☐

Câu 2. Một vật dao động điều hòa ☐

- A. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.
 B. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong vị trí biên.
 C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.
 D. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

Câu 3: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v theo thời gian t của một con lắc lò xo dao động điều hòa. Vật có khối lượng $m = 200 \text{ g}$, lấy $\pi^2 = 10$.

- A. Thế năng cực đại $1,6 \text{ mJ}$
 B. Thế năng của con lắc tại thời điểm $t = 12 \text{ s}$ là $1,2 \text{ mJ}$
 C. Động năng của con lắc tại thời điểm $t = 12 \text{ s}$ bằng $0,4 \text{ mJ}$
 D. Tổng động năng và thế năng của con lắc không đổi và bằng $3,2 \text{ mJ}$



Câu 4. Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng $0,4 \text{ kg}$, dao động điều hoà. Đồ thị vận tốc v theo thời gian t như Hình 5.7. Tính:

- a) Vận tốc cực đại của vật $0,4 \text{ cm/s}$
 b) Động năng cực đại của vật $0,16 \text{ mJ}$
 c) Động năng dao động điều hòa theo thời gian chu kì $0,6 \text{ s}$
 d) Tại thời điểm $0,8 \text{ s}$ tỉ số giữa động năng và thế năng bằng 2

3 Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 8

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được $0,15$ điểm

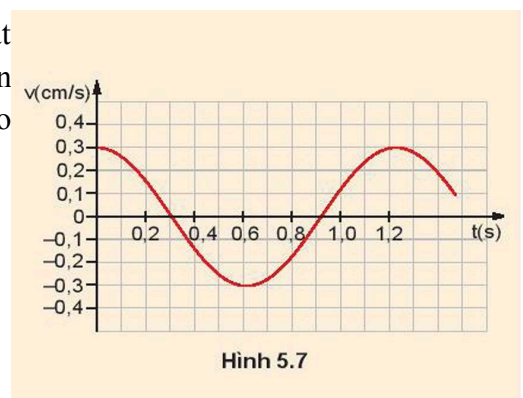
Câu 1: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 1 kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100 N/m dao động điều hoà. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20 cm đến 32 cm . Cơ năng của con lắc bằng bao nhiêu?

Câu 2: Một vật nặng 500 g dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20 cm và trong khoảng thời gian 3 phút vật thực hiện 540 dao động. Cho $\pi^2 = 10$. Cơ năng của vật khi dao động là bao nhiêu?

Câu 3: Một con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ A trên mặt phẳng nằm ngang. Khi thế năng của vật gấp đôi động năng thì vận tốc của vật là 10 cm/s . Vận tốc cực đại của vật trong quá trình dao động là bao nhiêu?

Câu 4: Con lắc lò xo mà vật dao động có khối lượng 1 kg , dao động điều hoà với cơ năng 125 mJ . Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc 25 cm/s và gia tốc $-6,25\sqrt{3} \text{ m/s}^2$.

- a. Tìm độ cứng của lò xo.
 b. Tìm biên độ dao động.



Hình 5.7

Câu 5: Khi con lắc đơn dao động với phương trình $s = 5\cos(10\pi t)$ (mm) thì thế năng của nó biến thiên với tần số là bao nhiêu?

Câu 6: Một con lắc đơn dao động với biên độ góc $\alpha = 6^\circ$. Con lắc có động năng bằng 3 lần thế năng tại vị trí có li độ góc là bao nhiêu độ?

Câu 7: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 0,2 \text{ kg}$, chiều dài dây treo l , dao động nhỏ với biên độ $s_0 = 5 \text{ cm}$ và chu kì $T = 2 \text{ s}$. Lấy $\pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Cơ năng của con lắc là bao nhiêu?

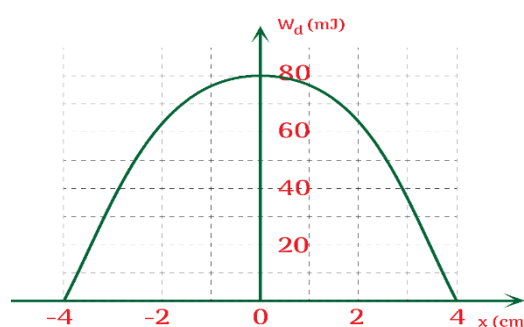
Câu 8: Đồ thị hình dưới đây mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của quả cầu có khối lượng 0,4 kg trong một con lắc lò xo treo thẳng đứng.

Đồ thị mô tả sự thay đổi của động năng theo li độ của quả cầu trong con lắc lò xo thẳng đứng.

Xác định:

- Cơ năng của con lắc lò xo.
- Vận tốc cực đại của quả cầu.
- Thế năng của con lắc lò xo khi quả cầu ở vị trí có li

độ 2 cm.



Bài

6

DAO ĐỘNG TẮT DẦN. DAO ĐỘNG CƯỖNG BỨC. HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG

A

Tóm tắt lý thuyết

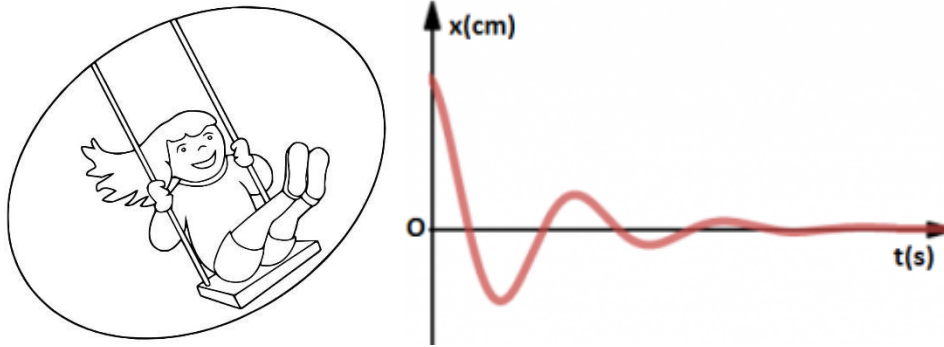
DAO ĐỘNG TẮT DẦN

1. Dao động tự do

Con lắc dao động với biên độ và tần số riêng (kí hiệu là f_0) không đổi gọi là dao động tự do vì nó chỉ phụ thuộc vào đặc tính của con lắc.

2. Dao động tắt dần

Trong thực tế, khi kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng rồi thả cho nó dao động thì biên độ của nó giảm dần. Dao động như vậy gọi là dao động tắt dần.



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 dần cơ năng thành nhiệt năng. Vì thế biên độ của con lắc giảm dần và cuối cùng con lắc dừng lại.

3. Ứng dụng

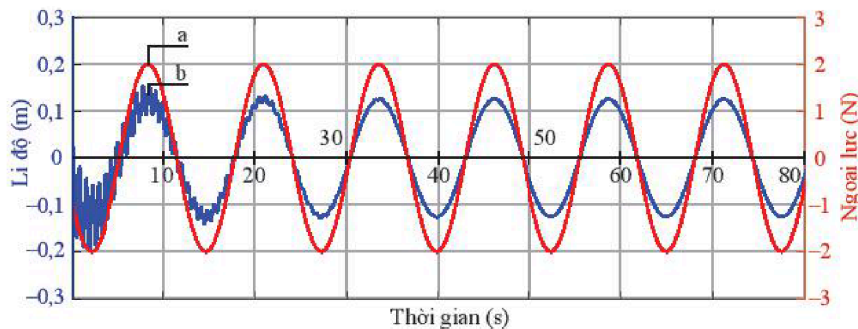


Bộ phận giảm xóc của xe máy là ứng dụng của dao động tắt dần. Khi xe máy đi qua chỗ mấp mô, xe bị nảy lên và dao động. Nếu dao động kéo dài làm người ngồi trên xe khó chịu, vì thế người ta lắp thêm bộ phận giảm xóc để làm tắt dao động của khung xe.

DAO ĐỘNG CƯỖNG BỨC

1. Khái niệm dao động cưỡng bức

Dao động cưỡng bức là dao động xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số f bất kì. Khi dao động ổn định, tần số dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực.



Hình. Đồ thị:

a. ngoại lực điều hòa – thời gian (đường màu **đỏ**)

b. Li độ - thời gian của vật (đường màu **xanh**)

2. Đặc điểm

□ **Về tần số:** Dao động cưỡng bức có tần số **bằng tần số lực** cưỡng bức.

□ **Về biên độ:**

- Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi.

- Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào

+ **Biên độ của lực cưỡng bức,**

+ **Lực cản trong hệ:** Biên độ của lực cưỡng bức càng lớn khi lực cản càng nhỏ.

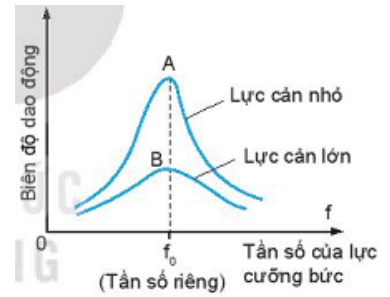
+ **Sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức f và tần số riêng f_0 của hệ:** sự chênh lệch càng ít thì biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn.

III. HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG

1. Định nghĩa

Hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng 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 $f = f_0$ gọi là điều kiện cộng hưởng.

Đường cong biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số cưỡng bức gọi là đồ thị cộng hưởng. Nó càng nhọn khi lực cản của môi trường càng nhỏ.



2. Giải thích

Khi tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động thì hệ được cung cấp năng lượng một cách nhịp nhàng, đúng lúc do đó biên độ dao động của hệ tăng dần lên. Biên độ dao động đạt tới giá trị cực đại khi tốc độ tiêu hao năng lượng do ma sát bằng tốc độ cung cấp năng lượng cho hệ.

3. Hiện tượng cộng hưởng trong đời sống

Cộng hưởng là một hiện tượng vật lý quan trọng có thể xuất hiện trong nhiều tình huống khác nhau. Trong một số trường hợp, hiện tượng cộng hưởng có lợi như:

Hộp đàn của các đàn ghi ta, violon, ... là nhữn hộp cộng hưởng được cấu tạo sao cho không khí trong hộp có thể dao động cộng hưởng với nhiều tần số dao động khác nhau của dây đàn.



Nguyên nhân hoạt động của lò vi sóng dựa trên hiện tượng cộng hưởng.



Tuy nhiên, trong một số trường hợp khác hiện tượng cộng hưởng lại có hại.

Nhiều hệ dao động như tòa nhà, cầu, bệ máy, khung xe, ... đều có một hay nhiều tần số riêng. Do vậy, khi thiết kế cần tránh không để cho các hệ ấy chịu tác dụng của những lực cưỡng bức mạnh có tần số bằng tần số riêng ấy. Nếu không, chúng sẽ làm cho các hệ dao động mạnh dẫn đến đổ hoặc gãy.



B Bài tập

1 Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.
(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1: Dao động tắt dần là một dao động có

- A. biên độ giảm dần do ma sát.
- B. chu kỳ tăng tỉ lệ với thời gian.
- C. ma sát cực đại.
- D. tần số giảm dần theo thời gian.

Câu 2: Dao động tự do là dao động có

- A. chu kỳ không phụ thuộc vào yếu tố bên ngoài.
- B. chu kỳ phụ thuộc vào đặc tính của hệ.
- C. chu kỳ không phụ thuộc vào đặc tính của hệ và yếu tố bên ngoài.
- D. chu kỳ phụ thuộc vào đặc tính của hệ và không phụ thuộc vào yếu tố bên ngoài.

Câu 3: Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành

- A. nhiệt năng.
- B. hóa năng.
- C. điện năng.
- D. quang năng.

Câu 4: Dao động tắt dần

- A. luôn có hại.
- B. có biên độ không đổi theo thời gian.
- C. luôn có lợi.
- D. có biên độ giảm dần theo thời gian.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.
- B. Dao động duy trì có chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của con lắc.
- C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.

Câu 6: Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc

- A. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- B. biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- C. tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- D. hệ số lực cản (của ma sát nhớt) tác dụng lên vật dao động.

Câu 7: Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số góc của lực cưỡng bức bằng tần số góc của dao động riêng.
- B. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số của lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng.
- C. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là chu kỳ của lực cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.
- D. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là biên độ của lực cưỡng bức bằng biên độ của dao động riêng.

Câu 8: Dao động duy trì là là dao động tắt dần mà người ta đã

- A. kích thích lại dao động sau khi dao động đã bị tắt hẳn.
- B. tác dụng vào vật ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian.
- C. cung cấp cho vật một năng lượng đúng bằng năng lượng vật mất đi sau mỗi chu kỳ.
- D. làm mất lực cản của môi trường đối với chuyển động đó.

Câu 9: Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Biên độ của dao động riêng chỉ phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu để tạo nên dao động.
- B. Biên độ của dao động tắt dần giảm dần theo thời gian.

C. Biên độ của dao động duy trì phụ thuộc vào phần năng lượng cung cấp thêm cho dao động trong mỗi chu kỳ.

D. Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 10: Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

A. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của dao động riêng.

B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.

C. Chu kỳ của dao động cưỡng bức không bằng chu kỳ của dao động riêng.

D. Chu kỳ của dao động cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.

Câu 11: Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

A. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của dao động riêng.

B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.

C. Chu kỳ của dao động cưỡng bức không bằng chu kỳ của dao động riêng.

D. Chu kỳ của dao động cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.

Câu 12: Điều kiện nào sau đây là điều kiện của sự cộng hưởng?

A. Chu kì của lực cưỡng bức phải lớn hơn chu kì riêng của hệ.

B. Lực cưỡng bức phải lớn hơn hoặc bằng một giá trị F_0 nào đó.

C. Tần số của lực cưỡng bức phải bằng tần số riêng của hệ.

D. Tần số của lực cưỡng bức phải lớn hơn tần số riêng của hệ.

Câu 13: Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần của con lắc đơn dao động trong không khí là do

A. trọng lực tác dụng lên vật.

B. lực căng của dây treo.

C. lực cản của môi trường.

D. dây treo có khối lượng không đáng kể.

Câu 14: Giảm xóc của ô tô là ứng dụng của dao động

A. tắt dần.

B. tự do.

C. duy trì.

D. cưỡng bức.

Câu 15: Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với

A. dao động điều hòa. B. dao động riêng.

C. dao động tắt dần.

D. dao động cưỡng bức.

Câu 16: Biên độ dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào

A. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

B. biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

C. tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

D. hệ số cản tác dụng lên vật.

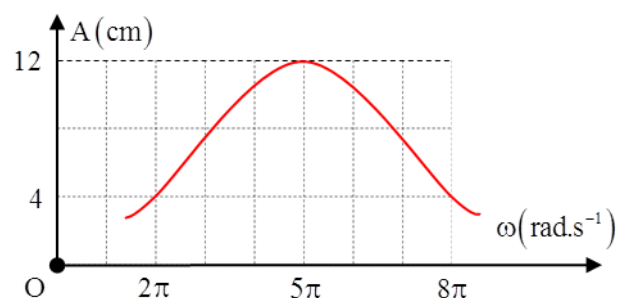
Câu 17: Một con lắc lò xo có khối lượng 100 g dao động cưỡng bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là

A. 25 N/m.

B. 42,25 N/m.

C. 75 N/m.

D. 100 N/m.



Câu 18: Một con lắc đơn gồm vật có khối lượng m , dây treo có chiều dài $\ell = 2$ m, lấy $g = \pi^2$. Con lắc

dao động điều hòa dưới tác dụng của ngoại lực có biểu thức $F = F_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ (N). Nếu chu kỳ T của ngoại lực tăng từ 2 s lên 4 s thì biên độ dao động của vật sẽ

A. tăng rồi giảm.

B. chỉ tăng.

C. chỉ giảm.

D. giảm rồi tăng.

2

Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Nhận định về dao động tắt dần

A. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến đổi thành nhiệt năng.

B. Trong dao động tắt dần, Tần số của dao động giảm dần theo thời gian

C. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến đổi thành điện năng.

D. Bộ phận giảm xóc của xe máy Hình 6.2 là ứng dụng của dao động tắt dần. Khi xe máy đi qua chỗ mấp mô, xe bị nảy lên và dao động. Nếu dao động kéo dài làm người ngồi trên xe khó chịu. Vì thế, người ta lắp thêm một bộ phận giảm xóc để làm tắt dao động của khung xe.



Hình 6.2. Bộ phận giảm xóc của xe máy

Câu 2. Nhận định về dao động cưỡng bức và dao động duy trì

A. Khi đến bến xe buýt, xe chỉ tạm dừng nên không tắt máy, thân xe vẫn dao động. Dao động đó là dao động cưỡng bức dưới tác dụng của lực cưỡng bức tuần hoàn gây ra bởi chuyển động của pit-tông trong xi lanh của máy nổ.

B. Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào độ chênh lệch giữa tần số của lực cưỡng bức và tần số riêng của hệ dao động. Khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng thì biên độ dao động của hệ càng lớn.

C. Trong trò chơi đu, người đu phải tác dụng lực vào đu bằng cách nhún người khi đu bắt đầu đổi chiều ở vị trí cao nhất. Trong trò chơi này, người chơi và đu đóng vai trò là một con lắc, lực nhím của của người chơi đóng vai trò là ngoại lực.

D. Nguyên tắc hoạt động của lò vi sóng dựa trên cộng hưởng. Ở các lò vi sóng này, sóng được sử dụng có tần số phù hợp với tần số dao động riêng của các phân tử nước trong thực phẩm. Các phân tử nước đóng vai trò là hệ cộng hưởng cũng dao động cưỡng bức, nên hấp thụ năng lượng của sóng được sử dụng và nóng lên.

Câu 3. Một con lắc lò xo có tần số dao động riêng là 4 Hz, chịu tác dụng một ngoại lực cưỡng bức

$$F = F_0 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (N)}$$

A. Dao động của con lắc được gọi là dao động duy trì

B. Tần số dao động của con lắc là 2Hz

C. Biên độ dao động của con lắc bằng F_0 .

D. Chu kì dao động của con lắc là 0,25s

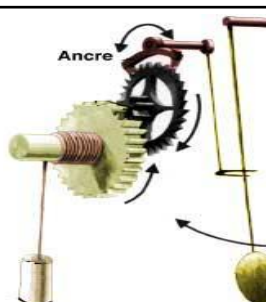
Câu 4. Ví dụ không phải ứng dụng của hiện tượng cộng hưởng



A. Hộp đàn



B. Máy chụp cộng hưởng từ



C. Cơ chế bơm sung năng lượng cho



D. Xích đu

		động hồ quả lắc	
--	--	--------------------	--

3 Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

Câu 1: Một con lắc lò xo thực hiện dao động tắt dần. Sau mỗi chu kỳ biên độ giảm 2%. Năng lượng còn lại và mất đi sau mỗi chu kỳ là bao nhiêu?

Câu 2: Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 1s. Nước trong xô sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với vận tốc là bao nhiêu?

Câu 3: Cho một con lắc lò xo có độ cứng là k , khối lượng vật $m = 1 \text{ kg}$. Treo con lắc trên trần toa tàu ở ngay phía trên trục bánh xe. Chiều dài thanh ray là 12,5 m. Tàu chạy với vận tốc 54 km/h thì con lắc dao động mạnh nhất. Độ cứng của lò xo là bao nhiêu?

Câu 4: Một người đi xe đạp chở một thùng nước đi trên một vỉa hè lát bê tông, cứ 4,5 m có một rãnh nhỏ. Khi người đó chạy với vận tốc 10,8 km/h thì nước trong thùng bị văng tung toé mạnh nhất ra ngoài. Tần số dao động riêng của nước trong thùng là bao nhiêu?

Câu 5: Con lắc lò xo gồm vật nặng $m = 100\text{g}$ và lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Tác dụng một ngoại lực cưỡng bức biến thiên điều hòa biên độ F_0 và tần số $f_1 = 6\text{Hz}$ thì biên độ dao động A_1 . Nếu giữ nguyên biên độ F_0 mà tăng tần số ngoại lực đến $f_2 = 7\text{Hz}$ thì biên độ dao động ổn định là A_2 . So sánh A_1 và A_2

Bài 7 BÀI TẬP VỀ SỰ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

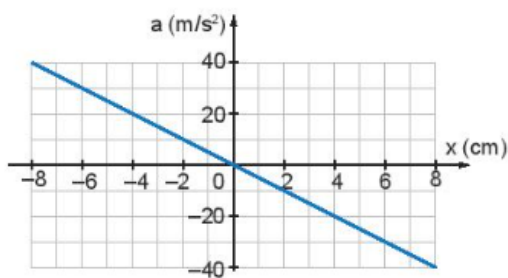
Bài 1: Máy đo địa chấn được sử dụng để phát hiện và đo đạc những rung động địa chấn được tạo ra bởi sự dịch chuyển của lớp vỏ Trái Đất. Năng lượng từ các cơn địa chấn có khả năng kích thích con lắc lò xo bên trong máy đo làm đầu bút di chuyển để vẽ lên giấy



Máy đo địa chấn.

- Dao động của con lắc lò xo trong máy đo địa chấn khi cơn địa chấn xuất hiện là loại dao động gì? Giải thích.
- Tần số của những cơn địa chấn thường nằm trong khoảng 30Hz – 40Hz. Để kết quả ghi nhận là tốt nhất, hệ con lắc lò xo trong máy đo địa chấn cần được thiết kế để có tần số dao động riêng trong khoảng nào?

Bài 2: Đồ thị Hình 7.4 mô tả mối liên hệ giữa gia tốc và li độ của một vật dao động điều hoà. Sử dụng số liệu trong đồ thị Hình 7.4 để tính tần số của dao động



Hình 7.4

.....

.....

.....

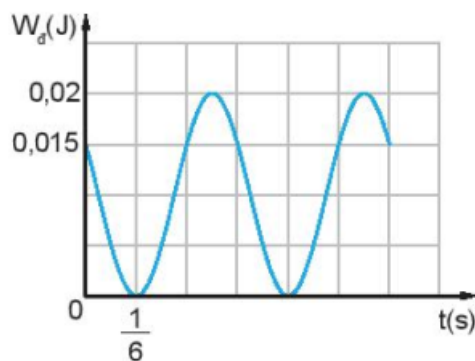
.....

.....

.....

.....

Bài 3: Hình 7.5 là đồ thị động năng theo thời gian của một vật khối lượng 0,4 kg dao động điều hoà. Tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2 = 10$. Viết phương trình dao động của vật.



Hình 7.5

Bài 4: Một vật có khối lượng m dao động điều hoà với tần số góc ω và biên độ A.

- a) Khi vật có li độ bằng một nửa biên độ thì động năng và thế năng chiếm bao nhiêu phần trăm so với cơ năng?
- b) Tại li độ nào thì thế năng bằng động năng?