

## DAO ĐỘNG CƠ HỌC

### A. Tóm tắt lý thuyết

#### I. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

- + Dao động cơ là chuyển động qua lại của vật quanh 1 vị trí cân bằng.
- + Dao động tuần hoàn là dao động mà sau những khoảng thời gian bằng nhau, trạng thái dao động (vị trí, vận tốc,...) được lặp lại như cũ.
- + Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin (hay sin) của thời gian.

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \\ a = v' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) \\ F = ma = -m\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

- + Nếu  $x = A \sin(\omega t + \alpha)$  thì có thể biến đổi thành  $x = A \cos\left(\omega t + \alpha - \frac{\pi}{2}\right)$

#### II. CON LẮC Lò XO

##### 1. Phương trình chuyển động của con lắc lò xo

- + Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng  $k$ , khối lượng không đáng kể, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nặng khối lượng  $m$ .
- + Tại thời điểm  $t$  bất kì vật có li độ  $x$ . Lực đàn hồi của lò xo  $F = -kx$ .

- + Áp dụng định luật II Newton ta có:  $ma = -kx \rightarrow a + \frac{k}{m}x = 0$ . Đặt  $\omega^2 = \frac{k}{m}$ . viết lại:  $x'' + \omega^2 x = 0$ ; nghiệm của phương trình là  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  là một hệ dao động điều hòa.

- + Chu kì dao động của con lắc lò xo:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

- + Lực gây ra dao động điều hòa luôn luôn hướng về vị trí cân bằng và được gọi là lực kéo về hay lực hồi phục. Lực kéo về có độ lớn tỉ lệ với li độ và là lực gây ra gia tốc cho vật dao động điều hòa.

Biểu thức tính lực kéo về:  $F = -kx$ .

##### 2. Năng lượng của con lắc lò xo

- + Thế năng:  $W_t = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$
- + Động năng:  $W_d = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$ .

Động năng và thế năng của vật dao động điều hòa biến thiên tuần hoàn với tần số góc  $\omega' = 2\omega$ , tần số  $f' = 2f$  và chu kì  $T' = T/2$ .

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

Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

Cơ năng của con lắc được bảo toàn nếu bỏ qua mọi ma sát.

### 3. Điều kiện ban đầu: sự kích thích dao động.

#### a. Điều kiện đầu:

• khi  $t = 0$  thì  $\begin{cases} x_{(0)} = A \cos \varphi = x_0 \\ v_{(0)} = -A\omega \sin \varphi = v_0 \end{cases}$

• Giải hệ trên ta được  $A$  và  $\varphi$ .

#### b. Sự kích thích dao động:

+ Đưa vật ra khỏi vị trí cân bằng đến li độ  $x_0$  và thả nhẹ ( $v_0 = 0$ ).

+ Từ vị trí cân bằng ( $x_0 = 0$ ) truyền cho vật vận tốc  $v_0$ .

+ Trong trường hợp tổng quát để kích thích cho hệ dao động ta đưa vật ra khỏi vị trí cân bằng đến li độ  $x_0$  và đồng thời truyền cho vật vận tốc  $v_0$ .

## III. CON LẮC ĐƠN

### 1. Phương trình chuyển động của con lắc đơn

+ Con lắc đơn gồm một vật nặng treo vào sợi dây không đàn, vật nặng kích thước không đáng kể so với chiều dài sợi dây, sợi dây khối lượng không đáng kể so với khối lượng của vật nặng.

+ Khi dao động nhỏ ( $\sin \alpha \approx \alpha$  (rad)), con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình:

$$s = A \cos(\omega t + \varphi) \text{ hoặc } \alpha = \alpha_{\max} \cos(\omega t + \varphi); \text{ với } \alpha = \frac{s}{l}; \alpha_{\max} = \frac{A}{l}$$

$$+ \text{ Chu kỳ, tần số, tần số góc: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}; \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}.$$

$$+ \text{ Lực kéo về khi biên độ góc nhỏ: } F = - \frac{mg}{l} s$$

$$+ \text{ Xác định gia tốc rơi tự do nhờ con lắc đơn: } g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}.$$

+ Chu kì dao động của con lắc đơn phụ thuộc độ cao, vĩ độ địa lí và nhiệt độ môi trường.

### 2. Năng lượng của con lắc đơn

$$+ \text{ Động năng: } W_d = \frac{1}{2} m v^2.$$

$$+ \text{ Thế năng: } W_t = mgl(1 - \cos \alpha) \approx \frac{1}{2} mgl\alpha^2 \quad (\alpha \leq 10^\circ \approx 0,17 \text{ rad}, \alpha \text{ (rad)}).$$

---

$$+ \text{Cơ năng: } W = W_t + W_d = mgl(1 - \cos\alpha_{\max}) = \frac{1}{2} mgl\alpha_{\max}^2.$$

Cơ năng của con lắc đơn được bảo toàn nếu bỏ qua ma sát.

#### **IV. DAO ĐỘNG TẮT DẦN. DAO ĐỘNG DUY TRÌ. DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC. CỘNG HƯỞNG**

##### **1. Dao động tắt dần**

Khi không có ma sát, con lắc dao động điều hòa với tần số riêng. Tần số riêng của con lắc chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của con lắc.

Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian 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.

Ứng dụng: Các thiết bị đóng cửa tự động hay giảm xóc ô tô, xe máy, ... là những ứng dụng của dao động tắt dần.

##### **2. Dao động duy trì**

Nếu ta cung cấp thêm năng lượng cho vật dao động có ma sát để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó thì dao động kéo dài mãi và gọi là dao động duy trì.

##### **3. Dao động cưỡng bức**

Dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn gọi là dao động cưỡng bức.

Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số lực cưỡng bức.

Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức, vào lực cản trong hệ và vào sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức  $f$  và tần số riêng  $f_0$  của hệ. Biên độ của lực cưỡng bức càng lớn, lực cản càng nhỏ và sự chênh lệch giữa  $f$  và  $f_0$  càng ít thì biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn.

##### **\* Cộng hưởng**

Hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng dần lên đến giá trị cực đại khi tần số  $f$  của lực cưỡng bức tiến đến bằng tần số riêng  $f_0$  của hệ dao động gọi là hiện tượng cộng hưởng.

Điều kiện  $f = f_0$  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.

Tầm quan trọng của hiện tượng cộng hưởng:

Những hệ dao động như tòa nhà, cầu, bộ máy, khung xe, ... đều có tần số riêng. Phải cẩn thận không để cho các hệ ấy chịu tác dụng của các lực cưỡng bức mạnh, có tần số bằng tần số riêng để tránh sự cộng hưởng, gây dao động mạnh làm gãy, đổ.

---

Hộp đàn của đàn ghi ta, violon, ... là những hộp cộng hưởng với nhiều tần số khác nhau của dây đàn làm cho tiếng đàn nghe to, rõ.

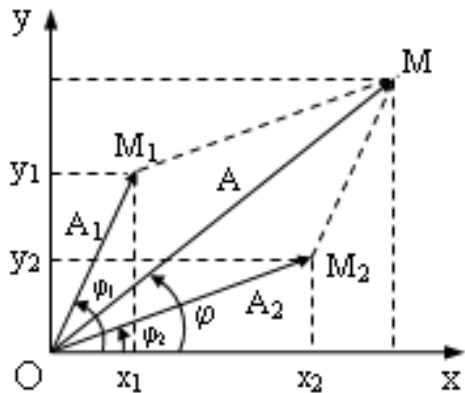
## V. TỔNG HỢP CÁC DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

### 1. Biểu diễn dao động điều hòa bằng véc tơ quay.

Mỗi dao động điều hòa được biểu diễn bằng một véc tơ quay. Véc tơ này có gốc tại gốc tọa độ của trục Ox, có độ dài bằng biên độ dao động A, hợp với trục Ox một góc ban đầu  $\varphi$  và quay đều quanh O với vận tốc góc  $\omega$ .

### 2. Tổng hợp các dao động điều hòa.

Phương pháp giản đồ Fre-nen:  
Lần lượt vẽ hai véc tơ quay biểu diễn hai phương trình dao động thành phần. Sau đó vẽ véc tơ tổng hợp của hai véc tơ trên. Véc tơ tổng là véc tơ quay biểu diễn phương trình của dao động tổng hợp.



+ Nếu một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với các phương trình:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$  thì dao động tổng hợp sẽ là:  $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$  với A và  $\varphi$  được xác định bởi:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2 A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$$

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

+ Khi hai dao động thành phần cùng pha ( $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$ ) thì dao động tổng hợp có biên độ cực đại:  $A = A_1 + A_2$

+ Khi hai dao động thành phần ngược pha ( $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ ) thì dao động tổng hợp có biên độ cực tiểu:  $A = |A_1 - A_2|$ .

+ Trường hợp tổng quát:  $A_1 + A_2 \geq A \geq |A_1 - A_2|$ .

## B. Các câu hỏi rèn luyện kĩ năng

### 1. Dao động điều hòa. Con lắc lò xo. Con lắc đơn

**Câu 1.** Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Vận tốc của vật có biểu thức là

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

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

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

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

### Hướng dẫn

Vận tốc là đạo hàm của li độ theo thời gian:

$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 2.** Một vật nhỏ khối lượng  $m$  dao động điều hòa trên trục  $Ox$  theo phương trình  $x = A \cos \omega t$ . Động năng của vật tại thời điểm  $t$  là

A.  $\frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \cos^2 \omega t$

B.  $mA^2 \omega^2 \sin^2 \omega t$

C.  $\frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \sin^2 \omega t$

D.  $2mA^2 \omega^2 \sin^2 \omega t$

### Hướng dẫn

Động năng tính theo công thức:

$$W_d = \frac{mv^2}{2} = \frac{m(-\omega A \sin \omega t)^2}{2} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 3.** Chọn các câu sai khi nói về chất điểm dao động điều hoà:

A. Khi chuyển động về vị trí cân bằng thì chất điểm chuyển động nhanh dần đều.

B. Khi qua vị trí cân bằng, vận tốc của chất điểm cực đại.

C. Khi vật ở vị trí biên, li độ của chất điểm có độ lớn cực đại.

D. Khi qua vị trí cân bằng, gia tốc của chất điểm bằng không.

### Hướng dẫn

Khi chuyển động về vị trí cân bằng thì chất điểm chuyển động nhanh dần (không đều).

Khi qua vị trí cân bằng, vận tốc của chất điểm  $v = \pm \omega A \Rightarrow$  Chọn A, B.

**Câu 4.** Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có hình dạng là:

A. Đường hypebol.

B. Đường elíp.

C. Đường parabol.

D. Đường tròn.

### Hướng dẫn

Từ công thức  $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1 \Rightarrow$  Đồ thị  $v$  theo  $x$  là đường

elíp  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 5.** Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của bình phương vận tốc theo li độ trong dao động điều hoà có hình dạng nào sau đây?

A. Đường elíp.

B. Một phần đường hypebol.

C. Đường tròn.

D. Một phần đường parabol.

### Hướng dẫn

Từ công thức  $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow v^2 = -\omega^2 x^2 + \omega^2 A^2 \Rightarrow$  Đồ thị  $v^2$  theo  $x$  là một

phần đường parabol ( $-A \leq x \leq A$ )  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 6.** Khi vẽ đồ thị sự phụ thuộc vào biên độ của vận tốc cực đại của một vật dao động điều hoà thì đồ thị là

A. một đường cong khác.

B. đường elíp.

C. đường thẳng đi qua gốc tọa độ.

D. đường parabol.

### Hướng dẫn

Từ công thức  $v_{\max} = \omega A \Rightarrow$  Đồ thị  $v_{\max}$  theo  $A$  là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 7.** Chọn hai phương án đúng. Khi một vật dao động điều hòa thì vector vận tốc

A. luôn đổi chiều khi đi qua gốc tọa độ.

B. luôn cùng chiều với chiều chuyển động.

C. luôn đổi chiều khi vật chuyển động đến vị trí biên.

D. luôn ngược chiều với vector gia tốc.

### Hướng dẫn

Véc tơ vận tốc luôn cùng chiều với chiều chuyển động. Véc tơ vận tốc luôn đổi chiều khi vật chuyển động đến vị trí biên  $\Rightarrow$  Chọn B,C.

**Câu 8.** Chọn các phát biểu sai. Trong dao động điều hòa của một vật

A. Li độ và vận tốc của vật luôn biến thiên điều hòa cùng tần số và ngược pha với nhau.

B. Li độ và lực kéo về luôn biến thiên điều hòa cùng tần số và ngược pha với nhau.

C. Véc tơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Véc tơ vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

### Hướng dẫn

Li độ và vận tốc của vật luôn biến thiên điều hòa cùng tần số và vuông pha với nhau.

Trong dao động điều hòa, véc tơ vận tốc của vật chỉ hướng về vị trí cân bằng khi vật đi về VTCB  $\Rightarrow$  Chọn A,D.

**Câu 9.** Các phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về dao động điều hoà của chất điểm?

A. Biên độ dao động của chất điểm là đại lượng không đổi.

B. Động năng của chất điểm biến đổi tuần hoàn theo thời gian.

C. Tốc độ của chất điểm tỉ lệ thuận với li độ của nó.

D. Độ lớn của hợp lực tác dụng vào chất điểm tỉ lệ nghịch với li độ của chất điểm.

### Hướng dẫn

Tốc độ của chất điểm không tỉ lệ thuận với li độ của nó.

Độ lớn của hợp lực tác dụng vào chất điểm tỉ lệ thuận với li độ của chất điểm  $\Rightarrow$  Chọn C,D.

**Câu 10.** Một vật nhỏ đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) với biên độ A, với chu kì T. Chọn các phương án SAI. Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian

A. T/4 kể từ khi vật ở vị trí cân bằng là A.

B. T/4 kể từ khi vật ở vị trí mà tốc độ dao động triệt tiêu là A.

C. T/2 là 2A khi và chỉ khi vật ở vị trí cân bằng hoặc vị trí biên.

**D. T/4 không thể lớn hơn A.**

### Hướng dẫn

Bất kể vật xuất phát từ vị trí nào thì quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian T/2 luôn luôn là 2A.

Quãng đường tối đa và tối thiểu vật đi được trong thời T/4 lần lượt là:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \left\{ \begin{array}{l} S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} = A\sqrt{2} \approx 1,4A \\ S_{\min} = 2A \left( 1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2} \right) = A(2 - \sqrt{2}) \approx 0,6A \end{array} \right. \Rightarrow 0,6A < S < 1,4A$$

⇒ Chọn C,D.

**Câu 11.** Dao động điều hòa của con lắc lò xo đổi chiều khi hợp lực tác dụng lên vật

A. bằng không.

**B. có độ lớn cực đại.**

C. có độ lớn cực tiểu.

D. đổi chiều.

### Hướng dẫn

Hợp lực tác dụng lên vật chính là lực hồi phục (lực kéo về):  $F = -kx$ .

Dao động điều hòa của con lắc lò xo đổi chiều khi vật ở vị trí biên ( $x = \pm A$ ), lúc này lực hồi phục có độ lớn cực đại ⇒ Chọn B.

**Câu 12.** Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì:

**A. Thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.**

B. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.

C. Khi vật ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.

**D. Động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật bằng 0.**

### Hướng dẫn

Thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật bằng 0 ⇒ Chọn A,D.

**Câu 13.** Tìm các kết luận **sai** khi nói về dao động điều hòa của một chất điểm trên một đoạn thẳng nào đó.

A. Trong mỗi chu kì dao động thì thời gian tốc độ của vật giảm dần bằng một nửa chu kì dao động.

B. Lực hồi phục (hợp lực tác dụng vào vật) có độ lớn tăng dần khi tốc độ của vật giảm dần.

**C. Trong một chu kì dao động có 2 lần động năng bằng một nửa cơ năng dao động.**

D. Tốc độ của vật giảm dần khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra phía biên.

### Hướng dẫn

Trong một chu kì dao động có 4 lần động năng bằng một nửa cơ năng dao động ⇒ Chọn C.

**Câu 14.** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp thế năng cực đại là

**A. T/2.**

B. T.

C. T/4.

D. T/3.

### Hướng dẫn

Khoảng thời gian hai lần liên tiếp thế năng cực đại chính là khoảng thời gian đi từ biên này đến biên kia và bằng  $T/2 \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 15.** Các phát biểu nào sau đây **không** đúng? Gia tốc của một vật dao động điều hoà

- A. luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ của vật.
- C. luôn ngược pha với vận tốc của vật.
- D. có giá trị nhỏ nhất khi vật đổi chiều chuyển động.

### Hướng dẫn

Gia tốc của một vật dao động điều hoà luôn vuông pha với vận tốc.

Gia tốc của một vật dao động điều hoà có giá trị nhỏ nhất ( $a_{\min} = -\omega^2 A$ ) khi vật qua ở vị trí biên dương  $x = +A \Rightarrow$  Chọn C,D.

**Câu 16.** Trong dao động điều hoà của con lắc đơn, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Lực kéo về phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng.
- B. Lực kéo về phụ thuộc vào chiều dài của con lắc.
- C. Tần số góc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.
- D. Gia tốc của vật khác 0 khi vật qua vị trí cân bằng.

### Hướng dẫn

$$\text{Lực kéo về: } F = -kx = -m\omega^2 x = -m \frac{g}{l} x$$

Khi vật qua vị trí cân bằng gia tốc tiếp tuyến bằng 0 nhưng gia tốc hướng tâm khác 0  $\Rightarrow$  Chọn A,D.

**Câu 17.** Khi đưa một con lắc đơn từ xích đạo đến địa cực (lạnh đi và gia tốc trọng trường tăng lên) thì chu kì dao động của con lắc đơn sẽ

- A. tăng lên khi g tăng theo tỉ lệ lớn hơn tỉ lệ giảm nhiệt độ và ngược lại.
- B. tăng lên.
- C. giảm đi khi g tăng theo tỉ lệ lớn hơn tỉ lệ giảm nhiệt độ và ngược lại.
- D. giảm đi.

### Hướng dẫn

$$\text{Chu kì tính theo } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ vì } l \text{ giảm và } g \text{ tăng nên } T \text{ giảm } \Rightarrow \text{ Chọn D.}$$

**Câu 18.** Các phát biểu nào sau đây đúng khi nói về dao động của một con lắc đơn trong trường hợp bỏ qua lực cản?

- A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.
- B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.
- C. Dao động của con lắc là dao động điều hoà.
- D. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng thì hợp lực tác dụng lên vật bằng 0.

### Hướng dẫn

---



Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.

⇒ Chọn A,B.

**Câu 19.** Một con lắc gồm lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng  $k$ , một đầu gắn vật nhỏ có khối lượng  $m$ , đầu còn lại được treo vào một điểm cố định. Con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kỳ dao động của con lắc là

A.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

B.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

C.  $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

D.  $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

**Hướng dẫn**

Chu kì tính theo công thức:  $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 20.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$  với chu kỳ  $T$ . Vị trí cân bằng của chất điểm trùng với gốc tọa độ, khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ  $x = A$  đến vị trí có li độ  $x = A/2$  là:

A.  $T/6$

B.  $T/4$

C.  $T/3$

D.  $T/2$

**Hướng dẫn**

Thời gian ngắn nhất đi từ  $x = A$  đến  $x = A/2$  là  $T/6 \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 21.** Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ  $A$ , chu kì dao động  $T$ , ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = T/2$  là

A.  $A/2$ .

B.  $2A$ .

C.  $A$ .

D.  $A/4$ .

**Hướng dẫn**

Bất kể vật xuất phát từ vị trí nào, quãng đường đi được trong thời gian  $T/2$  luôn luôn bằng  $2A \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 22.** 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  $\Delta\ell$ . Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc này là

A.  $2\pi \sqrt{\frac{g}{\Delta\ell}}$ .

B.  $2\pi \sqrt{\frac{\Delta\ell}{g}}$ .

C.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

D.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Hướng dẫn**

Chu kì tính theo công thức  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  mà  $k \Delta\ell = mg$  nên  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta\ell}{g}}$

⇒ Chọn B.

**Câu 23.** Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Cứ mỗi chu kì dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.

- B. Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.
- C. Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.
- D. Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

**Hướng dẫn**

Cứ mỗi chu kì dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 24.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A \sin \omega t$ . Nếu chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian  $t = 0$  là lúc vật

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

**D. qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.**

**Hướng dẫn**

Viết lại phương trình dao động dưới dạng hàm cos:  $x = A \sin \omega t = A \cos(\omega t - \pi/2) \Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 25.** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
- B. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.
- C. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.

**D. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.**

**Hướng dẫn**

Cơ năng của một vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 26.** Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

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

**D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.**

**Hướng dẫn**

Thế năng tính theo công thức:  $W_t = \frac{kx^2}{2} = \max \Leftrightarrow x = \pm A \Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 27.** Khi một vật dao động điều hòa thì

- A. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.
- B. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.
- C. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

**D. vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.**

**Hướng dẫn**

---

Từ công thức:  $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow |v|_{\max} \Leftrightarrow x = 0 \Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 28.** Một vật dao động điều hòa với chu kì T. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng 0 lần đầu tiên ở thời điểm

- A. T/2.                      B. T/8.                      C. T/6.                      **D. T/4.**

#### Hướng dẫn

Khi  $v = 0$  thì  $x = \pm A$ . Thời gian ngắn nhất đi từ  $x = 0$  đến  $x = \pm A$  là T/4  
 $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 29.** Khi nói về một vật dao động điều hòa có biên độ A và chu kì T, với mốc thời gian ( $t = 0$ ) là lúc vật ở vị trí biên, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sau thời gian T/8, vật đi được quãng đường bằng 0,5 A.**  
B. Sau thời gian T/2, vật đi được quãng đường bằng 2 A.  
C. Sau thời gian T/4, vật đi được quãng đường bằng A.  
D. Sau thời gian T, vật đi được quãng đường bằng 4A.

#### Hướng dẫn

Với mốc thời gian ( $t = 0$ ) là lúc vật ở vị trí biên, sau thời gian T/8, vật đi được quãng đường bằng  $(A - A/\sqrt{2}) \approx 0,3A \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 30.** Hình chiếu của một chất điểm chuyển động tròn đều lên một đường kính quỹ đạo có chuyển động là dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây **sai** ?

- A. Tần số góc của dao động điều hòa bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.  
B. Biên độ của dao động điều hòa bằng bán kính của chuyển động tròn đều.  
**C. Lực kéo về trong dao động điều hòa có độ lớn bằng độ lớn lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều.**  
D. Tốc độ cực đại của dao động điều hòa bằng tốc độ dài của chuyển động tròn đều.

#### Hướng dẫn

Độ lớn lực kéo về và độ lớn lực hướng tâm lần lượt là:

$$F = kx = m\omega^2 x \text{ và } F_{ht} = m\omega^2 R = m\omega^2 A \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 31.** Khi nói về dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Dao động của con lắc lò xo luôn là dao động điều hòa.  
B. Cơ năng của vật dao động điều hòa không phụ thuộc vào biên độ dao động.  
**C. Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.**  
D. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động điều hòa.

#### Hướng dẫn

Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng  
 $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 32.** Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

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

#### Hướng dẫn

---

Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 33.** Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Vectơ gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.

**B. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động về phía vị trí cân bằng.**

C. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.

D. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

### Hướng dẫn

Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động về phía vị trí cân bằng  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 34.** (ĐH-2014) Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad; tần số góc 10 rad/s và pha ban đầu 0,79 rad. Phương trình dao động của con lắc là

A.  $\alpha = 0,1\cos(20\pi - 0,79)$  (rad).

**B.  $\alpha = 0,1\cos(10 + 0,79)$  (rad).**

C.  $\alpha = 0,1\cos(20\pi + 0,79)$  (rad).

D.  $\alpha = 0,1\cos(10 - 0,79)$  (rad).

### Hướng dẫn

Phương trình dao động:  $\alpha = 0,1\cos(10t + 0,79)$  rad  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 35.** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là  $m$ , chiều dài dây treo là  $l$ , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

**A.  $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$ .**

B.  $mg\ell\alpha_0^2$ .

C.  $\frac{1}{4}mg\ell\alpha_0^2$ .

D.  $2mg\ell\alpha_0^2$ .

### Hướng dẫn

Cơ năng dao động điều hòa:

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \xrightarrow[A=l\alpha_0]{\omega^2 = \frac{g}{l}} W = \frac{1}{2}m \frac{g}{l} (l\alpha_0)^2 = \frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

**Câu 36.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

A. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.

B. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

C. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.

**D. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.**

### Hướng dẫn

Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, vì trọng lực tác dụng lên vật và lực căng của dây tuy ngược hướng nhưng độ lớn không bằng nhau (lực căng lớn hơn) nên không cân bằng nhau  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 37.** Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài  $\ell$ , tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , được xác định bởi biểu thức

- A.  $2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ .      B.  $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ .      C.  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ .      D.  $\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ .

**Hướng dẫn**

Chu kì tính theo công thức  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 38.** Khi đưa con lắc đơn xuống sâu theo phương thẳng đứng (bỏ qua sự thay đổi của chiều dài dây treo con lắc) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

A. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ sâu.

B. tăng vì chu kì dao động giảm.

C. tăng vì tần số tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

D. không đổi vì tần số dao động của nó không phụ thuộc gia tốc trọng trường.

**Hướng dẫn**

Gia tốc phụ thuộc vào độ sâu  $z$  theo công thức:  $g = \frac{GM}{R^2} \frac{R-z}{R}$ ,  $z$  tăng thì  $g$

giảm. Mà  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$  nên  $z$  tăng thì  $f$  giảm  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 39.** Ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , con lắc đơn có dây treo dài  $\ell$  dao động điều hòa với tần số góc là

- A.  $\omega = \sqrt{\frac{\ell}{g}}$       B.  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$       C.  $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$       D.  $\omega = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$

**Hướng dẫn**

Tần số góc tính theo công thức:  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 40.** Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dẫn, có chiều dài  $\ell$  và viên bi nhỏ có khối lượng  $m$ . Kích thích cho con lắc dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Nếu chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thế năng của con lắc này ở li độ góc  $\alpha$  có biểu thức là

A.  $mg\ell(3 - 2\cos\alpha)$ .

B.  $mg\ell(1 - \sin\alpha)$ .

C.  $mg\ell(1 - \cos\alpha)$ .

D.  $mg\ell(1 + \cos\alpha)$ .

**Hướng dẫn**

Thế năng tính theo công thức  $W_t = mgh$  mà  $h = l(1 - \cos\alpha)$  nên

$W_t = mg\ell(1 - \cos\alpha) \Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 41.** Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

A. tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

**B. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.**

C. không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.

D. tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.

#### Hướng dẫn

Tần số tính theo công thức:  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$  mà  $g = \frac{GM}{(R+h)^2}$  nên khi h tăng thì f

giảm  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 42.** Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn. Nhận định nào sau đây là sai?

A. Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có độ lớn của nhỏ hơn trọng lượng của vật.

**B. Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn lớn hơn trọng lượng vật.**

C. Chu kỳ dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó.

D. Khi góc hợp bởi phương dây treo con lắc và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả nặng sẽ tăng.

#### Hướng dẫn

Độ lớn lực căng sợi dây tính theo công thức  $R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max})$  nên R có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn  $mg \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 43.** Con lắc đơn treo ở trần một thang máy, đang dao động điều hoà. Khi con lắc về đúng tới vị trí cân bằng thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều lên trên thì

**A. biên độ dao động giảm.**

B. biên độ dao động không thay đổi.

C. lực căng dây giảm.

D. biên độ dao động tăng.

#### Hướng dẫn

Khi con lắc qua VTCB, động năng cực đại và thế năng bằng 0 nên khi thay đổi gia tốc hiệu dụng sẽ không làm thay đổi cơ năng dao động:

$$\begin{cases} g' = g + a > g \\ W = \frac{mgl}{2} \alpha_{\max}^2 = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mg'l}{2} \alpha_{\max}^2 \Rightarrow \alpha'_{\max} < \alpha_{\max} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

**Câu 44.** Xét một con lắc đơn dao động tại một nơi nhất định (bỏ qua lực cản). Khi lực căng của sợi dây có giá trị bằng độ lớn trọng lực tác dụng lên con lắc thì lúc đó

A. lực căng sợi dây cân bằng với trọng lực.

B. vận tốc của vật dao động cực tiểu.

**C. lực căng sợi dây không phải hướng thẳng đứng.**

D. động năng của vật dao động bằng nửa giá trị cực đại.

### Hướng dẫn

Lực căng sợi dây:  $R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max})$ . Khi  $R = mg$  thì  $\alpha \neq 0 \Rightarrow$  Chọn C.

## 2. Dao động tắt dần. Dao động duy trì. Dao động cưỡng bức. Tổng hợp dao động

**Câu 45.** Chọn các phát biểu đúng. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A. với tần số bằng tần số dao động riêng.
- B. mà ngoại lực vẫn tác dụng.
- C. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.
- D. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

### Hướng dẫn

Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động với tần số bằng tần số dao động riêng và ngoại lực vẫn tác dụng  $\Rightarrow$  Chọn A,B.

**Câu 46.** Một con lắc lò xo, dao động tắt dần chậm theo phương ngang do lực ma sát nhỏ. Khi vật dao động dừng lại thì lúc này

- A. lò xo không biến dạng.
- B. lò xo bị nén.
- C. lò xo bị dãn.
- D. lực đàn hồi của lò xo có thể không triệt tiêu.

### Hướng dẫn

Khi vật dừng lại nó có thể ở vị trí cân bằng hoặc rất gần vị trí cân bằng và lúc này lực đàn hồi của lò xo có thể không triệt tiêu  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 47.** Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
- B. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
- D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

### Hướng dẫn

Trong dao động tắt dần, động năng và thế năng lúc giảm lúc tăng  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 48.** Các phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực và tần số riêng của hệ dao động.
- B. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực.
- C. Tần số của dao động duy trì là tần số riêng của hệ dao động.
- D. Tần số của dao động cưỡng bức là tần số riêng của hệ dao động.

### Hướng dẫn

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

Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số ngoại lực  $\Rightarrow$  Chọn B,D.

**Câu 49.** Ngoại lực tuần hoàn có tần số  $f$  tác dụng vào một hệ thống có tần số riêng  $f_0$  ( $f < f_0$ ). Phát biểu nào sau đây là đúng khi đã có dao động ổn định?

A. Biên độ dao động của hệ chỉ phụ thuộc vào tần số  $f$ , không phụ thuộc biên độ của ngoại lực.

**B. Với cùng biên độ của ngoại lực và  $f_1 < f_2 < f_0$  thì khi  $f = f_1$  biên độ dao động của hệ sẽ nhỏ hơn khi  $f = f_2$ .**

C. Chu kì dao động của hệ nhỏ hơn chu kì dao động riêng.

D. Tần số dao động của hệ có giá trị nằm trong khoảng từ  $f$  đến  $f_0$ .

### Hướng dẫn

Càng gần vị trí cộng hưởng biên độ càng lớn. Vì  $f_2$  gần  $f_0$  hơn  $f_1$  nên  $A_2 > A_1$   
 $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 50.** Biên độ dao động cưỡng bức không thay đổi khi thay đổi

A. Biên độ của ngoại lực tuần hoàn.

B. tần số của ngoại lực tuần hoàn.

**C. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn.**

D. lực ma sát của môi trường.

### Hướng dẫn

Biên độ dao động cưỡng bức không thay đổi khi thay đổi pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 51.** Để duy trì hoạt động cho một cơ hệ mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó ta phải

A. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực không đổi theo thời gian.

B. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

C. làm nhẵn, bôi trơn để giảm ma sát.

**D. tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì**

### Hướng dẫn

Để duy trì hoạt động cho một cơ hệ mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó ta phải tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 52.** Hai chất điểm M, N dao động điều hòa trên trục Ox, quanh điểm O, cùng biên độ A, cùng tần số, lệch pha góc  $\varphi$ . Khoảng cách MN

A. bằng  $2A \cos \varphi$ .

B. giảm dần từ  $2A$  về 0.

C. tăng dần từ 0 đến giá trị  $2A$ .

**D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian.**

### Hướng dẫn

$$\begin{cases} x_2 = A \cos(\omega t + \varphi) \\ x_1 = A \cos \omega t \end{cases}$$

$$\Rightarrow \overline{MN} = x_2 - x_1 = A \cos(\omega t + \varphi) - A \cos \omega t = -2A \sin \frac{\varphi}{2} \sin \left( \omega t + \frac{\varphi}{2} \right) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 53.** Chọn các phát biểu đúng?

**A. Trong dao động cưỡng bức thì tần số dao động có thể khác tần số dao động riêng.**

B. Trong đời sống và kĩ thuật, dao động tắt dần luôn luôn có hại.



C. Trong đời sống và kĩ thuật, dao động cộng hưởng luôn luôn có lợi.

**D. Trong dao động cưỡng bức thì tần số dao động là tần số của ngoại lực và biên độ dao động phụ thuộc vào sự quan hệ giữa tần số của ngoại lực và tần số riêng của con lắc.**

### Hướng dẫn

Trong dao động cưỡng bức thì tần số dao động có thể khác tần số dao động riêng.

Trong dao động cưỡng bức thì tần số dao động là tần số của ngoại lực và biên độ dao động phụ thuộc vào sự quan hệ giữa tần số của ngoại lực và tần số riêng của con lắc  $\Rightarrow$  Chọn A,D.

**Câu 54.** Dao động duy trì là dao động mà người ta đã

- A. làm mất lực cản của môi trường.
- B. tác dụng ngoại lực biến đổi tuyến tính theo thời gian và vật dao động
- C. kích thích lại dao động sau khi dao động đã bị tắt hẳn.
- D. truyền năng lượng cho vật dao động theo một quy luật phù hợp.**

### Hướng dẫn

Dao động duy trì là dao động mà người ta đã truyền năng lượng cho vật dao động theo một quy luật phù hợp  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 55.** Con lắc lò xo treo ở trần một xe lăn, đang thực hiện dao động điều hoà. Cho xe lăn chuyển động xuống một dốc nhẵn, nghiêng góc  $\alpha$  so với phương ngang, bỏ qua mọi lực cản thì

- A. con lắc tham gia đồng thời vào 2 dao động.**
- B. chu kì không đổi và con lắc dao động theo phương thẳng đứng.
- C. chu kì không đổi và con lắc dao động theo phương nghiêng góc  $2\alpha$  so với phương thẳng đứng.
- D. chu kì không đổi và con lắc dao động theo phương vuông góc với mặt dốc.

### Hướng dẫn

Con lắc tham gia đồng thời vào 2 dao động: dao động con lắc lò xo và dao động như con lắc đơn  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 56.** Chọn phát biểu sai? Biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số

- A. phụ thuộc vào độ lệch pha của hai dao động thành phần.
- B. phụ thuộc vào tần số của hai dao động thành phần.**
- C. lớn nhất khi hai dao động thành phần vuông pha.**
- D. nhỏ nhất khi hai dao động thành phần ngược pha.

### Hướng dẫn

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)} \neq \omega.$$

A lớn nhất khi hai dao động thành phần cùng pha  $\Rightarrow$  Chọn B,C.

---

**Câu 57.** Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

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

#### Hướng dẫn

Biên độ của dao động cưỡng bức có phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản môi trường càng lớn  $\Rightarrow$  Chọn A,D.

**Câu 58.** Hãy chọn các phát biểu đúng trong số những phát biểu sau:

- A. Dao động của con lắc lò xo dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn gọi là sự tự dao động.
- B.** Dao động tự do là dao động có chu kì chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.
- C. Chu kì dao động là khoảng thời gian ngắn nhất mà vị trí của vật lặp lại như cũ.
- D.** Chu kì riêng của con lắc lò xo tăng khi khối lượng của vật nặng tăng.

#### Hướng dẫn

Dao động tự do là dao động có chu kì chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

Chu kì riêng của con lắc lò xo tăng khi khối lượng vật nặng tăng  $\Rightarrow$  Chọn B,D.

**Câu 59.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động cơ học?

- A.** Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.
- B. Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hoà tác dụng lên hệ ấy.
- C. Hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hoà bằng tần số dao động riêng của hệ.
- D. Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

#### Hướng dẫn

Biên độ dao động cưỡng bức luôn luôn phụ thuộc vào lực cản của môi trường  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 60.** Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.
- B. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.
- C.** với tần số bằng tần số dao động riêng.
- D. mà không chịu ngoại lực tác dụng.

#### Hướng dẫn

Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động với tần số bằng tần số dao động riêng  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 61.** Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

---

- A. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- B. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.
- C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.

**D. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.**

#### Hướng dẫn

Trong dao động tắt dần, khi vật đi từ vị trí cân bằng ra các vị trí biên thì động năng giảm, thế năng tăng và khi đi từ các vị trí biên về vị trí cân bằng thì động năng tăng, thế năng giảm  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 62.** Hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình  $x_1 = A \cos(\omega t + \pi/3)$  và  $x_2 = A \cos(\omega t - 2\pi/3)$  là hai dao động

- A. ngược pha.**
- B. cùng pha.
- C. lệch pha  $\pi/2$ .
- D. lệch pha  $\pi/3$ .

#### Hướng dẫn

Độ lệch pha của hai dao động  $\Delta\varphi = \pi/3 - (-2\pi/3) = \pi \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 63.** Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

- A. Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- B. Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.**
- C. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- D. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

#### Hướng dẫn

Tần số của hệ dao động cưỡng bức **chỉ** bằng tần số dao động riêng của hệ khi xảy ra cộng hưởng  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 64.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động tắt dần?

- A. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.**
- B. Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.
- C. Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.
- D. Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của ngoại lực.

#### Hướng dẫn

Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 65.** Vật dao động tắt dần có

- A. cơ năng luôn giảm dần theo thời gian.**
- B. thế năng luôn giảm theo thời gian.
- C. li độ luôn giảm dần theo thời gian.
- D. pha dao động luôn giảm dần theo thời gian.

#### Hướng dẫn

Trong dao động tắt dần, biên độ và cơ năng luôn giảm dần theo thời gian, li độ và thế năng lúc giảm lúc tăng, pha dao động luôn tăng  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 66.** (ĐH-2014) Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số  $f$ . Chu kì dao động của vật là

---

A.  $1/(2\pi f)$ .

B.  $2\pi/f$ .

C.  $2f$ .

**D.  $1/f$ .**

### Hướng dẫn

Chu kì dao động cường bức bằng chu kì ngoại lực:  $T = 1/f \Rightarrow$  Chọn D.

### C. Các câu hỏi rèn luyện thêm

Câu 1. Li độ của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ , với tần số góc  $\omega$ ) có giá trị cực tiểu là

**A.  $-A$ .**

B.  $+A$ .

C.  $0$ .

D.  $-\omega A$ .

Câu 2. Li độ của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ , với tần số góc  $\omega$ ) có giá trị cực đại là

A.  $-A$ .

**B.  $+A$ .**

C.  $0$ .

D.  $-\omega A$ .

Câu 3. Độ lớn li độ của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ , với tần số góc  $\omega$ ) có giá trị cực tiểu là

A.  $-A$ .

B.  $+A$ .

**C.  $0$ .**

D.  $-\omega A$ .

Câu 4. Độ lớn li độ của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ , với tần số góc  $\omega$ ) có giá trị cực đại là

A.  $-A$ .

**B.  $+A$ .**

C.  $0$ .

D.  $-\omega A$ .

Câu 5. Vận tốc của vật dao động điều hòa có giá trị cực tiểu khi

A. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

B. Vật đến vị trí biên.

C. Lực kéo về triệt tiêu.

**D. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.**

Câu 6. Vận tốc của vật dao động điều hòa có giá trị cực đại khi

**A. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.**

B. Vật đến vị trí biên.

C. Lực kéo về triệt tiêu.

D. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 7. Tốc độ (độ lớn của vận tốc) của vật dao động điều hòa có giá trị cực đại khi

A. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

B. Vật đến vị trí biên.

**C. Lực kéo về triệt tiêu.**

D. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 8. Tốc độ (độ lớn của vận tốc) của vật dao động điều hòa có giá trị cực tiểu khi

A. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**B. Vật đến vị trí biên.**

C. Lực kéo về triệt tiêu.

D. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 9. Gia tốc của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ ) có giá trị cực tiểu khi

---

- A. Vật đến vị trí biên âm  $x = -A$ .  
C. Động lượng của vật cực tiểu.
- B. Vật đến vị trí biên dương  $x = +A$ .  
D. Động lượng của vật cực đại.

Câu 10. Gia tốc của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ ) có giá trị cực đại khi

- A. Vật đến vị trí biên âm  $x = -A$ .  
C. Động lượng của vật cực tiểu.
- B. Vật đến vị trí biên dương  $x = +A$ .  
D. Động lượng của vật cực đại.

Câu 11. Độ lớn gia tốc của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ ) có giá trị cực tiểu khi

- A. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.  
B. Vật đến vị trí biên.

C. Lực kéo về triệt tiêu.

D. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 12. Độ lớn gia tốc của vật dao động điều hòa (với biên độ  $A$ ) có giá trị cực đại khi

A. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

B. Vật đến vị trí biên.

C. Lực kéo về triệt tiêu.

D. Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 13. (TN-2007) Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục  $Ox$  theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Vận tốc của vật có biểu thức là

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

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

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

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

Câu 14. Gia tốc của chất điểm dao động điều hòa bằng 0 khi

A. lực kéo về có độ lớn cực đại.

B. li độ cực tiểu.

C. vận tốc cực đại và cực tiểu.

D. vận tốc bằng không.

Câu 15. Trong dao động điều hòa thì li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến đổi như những hàm cosin của thời gian

A. Có cùng biên độ.

B. Có cùng pha.

C. Có cùng tần số góc.

D. Có cùng pha ban đầu.

Câu 16. Trong dao động điều hòa, mối quan hệ giữa li độ, vận tốc và gia tốc là:

A. Vận tốc và li độ luôn cùng chiều.

B. Vận tốc và gia tốc luôn trái chiều.

C. Gia tốc và li độ luôn trái dấu.

D. Gia tốc và li độ luôn cùng dấu.

Câu 17. Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi

A. cùng pha với gia tốc.

B. ngược pha với gia tốc.

C. sớm pha  $\pi/2$  so với li độ.

D. trễ pha  $\pi/2$  so với li độ.

Câu 18. Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi

A. sớm pha  $\pi/4$  so với li độ.

B. ngược pha với li độ.

C. sớm pha  $\pi/2$  so với li độ.

D. trễ pha  $\pi/2$  so với li độ.

Câu 19. Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi

A. cùng pha với vận tốc.

B. ngược pha với vận tốc.

C. sớm pha  $\pi/2$  so với vận tốc.

D. trễ pha  $\pi/2$  so với vận tốc.

**Câu 20.** Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của gia tốc theo li độ trong dao động điều hòa có hình dạng là:

- A. Đoạn thẳng.      B. Đường elíp.      C. Đường thẳng.      D. Đường tròn.

**Câu 21.** Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có hình dạng là:

- A. Đường hypebol      B. Đường elíp      C. Đường parabol      D. Đường tròn

**Câu 22.** Trong dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây là SAI. Cứ sau một khoảng thời gian một chu kỳ thì

- A. vật lại trở về vị trí ban đầu.  
B. vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.  
C. động năng của vật lại trở về giá trị ban đầu.

D. biên độ vật lại trở về giá trị ban đầu.

**Câu 23.** Chọn câu SAI khi nói về chất điểm dao động điều hoà:

A. Khi chuyển động về vị trí cân bằng thì chất điểm chuyển động nhanh dần đều.

- B. Khi qua vị trí cân bằng, vận tốc của chất điểm có độ lớn cực đại.  
C. Khi vật ở vị trí biên, li độ của chất điểm có độ lớn cực đại.  
D. Khi qua vị trí cân bằng, gia tốc của chất điểm bằng không.

**Câu 24.** Khi chất điểm

- A. qua vị trí cân bằng thì vận tốc và gia tốc có độ lớn cực đại.  
B. qua vị trí cân bằng thì vận tốc cực đại và gia tốc cực tiểu.  
C. đến vị trí biên thì vận tốc triệt tiêu và gia tốc có độ lớn cực đại.  
D. đến vị trí biên âm thì vận tốc và gia tốc có trị số âm.

**Câu 25.** Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi:

- A. Li độ có độ lớn cực đại.      B. Gia tốc có độ lớn cực đại.  
C. Li độ bằng không.      D. Pha cực đại.

**Câu 26.** Trong dao động điều hoà, giá trị gia tốc của vật:

- A. Tăng khi giá trị vận tốc tăng.  
B. Không thay đổi.  
C. Giảm khi giá trị vận tốc tăng.  
D. Tăng hay giảm tùy thuộc vào giá trị vận tốc ban đầu của vật.

**Câu 27.** Một vật dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng. Vị trí nào của vật trên quỹ đạo thì véc tơ gia tốc đổi chiều?

- A. Tại hai điểm biên của quỹ đạo.  
B. Tại vị trí vận tốc bằng không.  
C. Vị trí cân bằng.

D. Tại vị trí lực tác dụng lên vật đạt cực đại.

**Câu 28.** (CD-2010) Khi một vật dao động điều hoà thì

- A. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
B. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
C. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.
-

**D. vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.**

**Câu 29.** Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc cực đại của một vật dao động điều hoà vào biên độ dao động của vật là

- A. đường elip. **B. đoạn thẳng đi qua gốc toạ độ.**  
C. đường parabol. D. đường sin.

**Câu 30.** Chọn phát biểu **sai**. Trong dao động điều hoà của một vật

- A. Li độ và vận tốc của vật luôn biến thiên điều hoà cùng tần số và vuông pha với nhau.  
B. Li độ và lực kéo về luôn biến thiên điều hoà cùng tần số và ngược pha với nhau.  
C. Véc tơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

**D. Véc tơ vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.**

**Câu 31.** Dao động điều hoà của con lắc lò xo đối chiều khi hợp lực tác dụng

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

**Câu 32.** Phát biểu nào sau đây sau đây là không đúng với con lắc lò xo ngang trên mặt sàn không ma sát? Chuyển động của vật là

- A. dao động điều hoà. B. chuyển động tuần hoàn.  
C. chuyển động thẳng. **D. chuyển động biến đổi đều.**

**Câu 33. (ĐH-2012)** Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox. Vector gia tốc của chất điểm có

- A. độ lớn cực tiểu khi qua vị trí cân bằng, luôn cùng chiều với vector vận tốc.  
B. độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.  
C. độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên.  
**D. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.**

**Câu 34.** Dao động tắt dần chậm có đặc điểm:

- A. Biên độ giảm dần đều theo thời gian.** B. Tần số không thay đổi.  
C. Chu kì tăng dần theo thời gian. D. Vận tốc biến đổi điều hoà.

**Câu 35.** Chọn câu phát biểu **sai** về dao động điều hoà?

- A. Pha dao động xác định trạng thái dao động của vật ở thời điểm đang xét.  
B. Pha ban đầu là pha dao động tại thời điểm ban đầu  $t = 0$ .  
**C. Pha ban đầu phụ thuộc vào các đặc tính của hệ dao động.**  
D. Biên độ phụ thuộc vào cách kích thích dao động.

**Câu 36.** Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

- A. gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại. B. gia tốc có độ lớn cực đại.  
**C. chất điểm đi qua vị trí cân bằng.** D. lực kéo về có độ lớn cực đại.

**Câu 37.** Dao động cơ học đối chiều khi:

- A. Hợp lực tác dụng có độ lớn cực tiểu. **B. Hợp lực tác dụng có độ lớn cực đại.**  
C. Hợp lực tác dụng bằng không. D. Hợp lực tác dụng đổi chiều.
-

**Câu 38.** 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. giảm 4 lần.                      B. tăng 2 lần.                      **C. tăng 4 lần.**                      D. giảm 2 lần.

**Câu 39.** (TN-2008) Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ. Con lắc này đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên viên bi luôn hướng

- A. theo chiều chuyển động của viên bi.                      B. theo chiều dương quy ước.  
C. theo chiều âm quy ước.                      **D. về vị trí cân bằng của viên bi.**

**Câu 40.** Con lắc lò xo có độ cứng  $k$ , 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  $\Delta l$ . Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức

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

**Câu 41.** Con lắc lò xo có độ cứng  $k$ , đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng  $m$  dao động điều hòa theo phương hợp với mặt phẳng ngang một góc  $\alpha$  ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là  $\Delta l$ . Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức

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

**Câu 42.** Chọn phương án SAI. Biên độ của một con lắc lò xo thẳng đứng dao động điều hòa bằng

- A. hai lần quãng đường của vật đi được trong  $1/12$  chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí cân bằng.  
B. nửa quãng đường của vật đi được trong nửa chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí bất kì.  
C. quãng đường của vật đi được trong  $1/4$  chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí cân bằng hoặc vị trí biên.  
**D. hai lần quãng đường của vật đi được trong  $1/8$  chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí biên.**

**Câu 43.** Lực gây ra dao động điều hòa (lực hồi phục) **không** có tính chất nào sau đây?

- A. Biến thiên điều hòa cùng tần số với tần số riêng của hệ.  
**B. Có giá trị cực đại khi vật đi qua VTCB.**  
C. Luôn hướng về vị trí cân bằng.  
D. Bị triệt tiêu khi vật qua VTCB.

**Câu 44.** Chọn phát biểu **sai**.

- A. Dao động điều hòa là dao động được mô tả bằng một định luật dạng sin (hoặc cosin) theo thời gian,  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , trong đó  $A$ ,  $\omega$ ,  $\varphi$  là những hằng số.



B. Dao động điều hòa có thể được coi như hình chiếu của một chuyển động tròn đều xuống một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

**C. Dao động điều hòa có thể được biểu diễn bằng một vectơ không đổi.**

D. Khi một vật dao động điều hòa thì vật đó cũng dao động tuần hoàn.

Câu 45. Năng lượng của con lắc lò xo gắn với quả nặng  $m$  thì tỉ lệ với bình phương :

**A. Tần số góc  $\omega$  và biên độ dao động.**

B. Biên độ dao động và độ cứng lò xo.

C. Biên độ dao động và khối lượng  $m$ .

D. Tần số góc  $\omega$  và khối lượng  $m$ .

Câu 46. Mối liên hệ giữa độ lớn li độ  $x$ , độ lớn vận tốc  $v$  và tần số góc  $\omega$  của một dao động điều hòa khi thế năng và động năng của hệ bằng nhau là:

A.  $\omega = x/v$ .

B.  $\omega = xv$ .

**C.  $v = \omega x$ .**

D.  $x = v\omega$ .

Câu 47. Điều nào sau đây là đúng khi nói về sự biến đổi năng lượng của con lắc lò xo

A. Tăng 16/9 lần khi tần số góc  $\omega$  tăng 5 lần và biên độ  $A$  giảm 3 lần.

B. Giảm 4 lần khi tần số dao động  $f$  tăng 2 lần và biên độ  $A$  giảm 3 lần.

C. Giảm 9/4 lần khi tần số góc  $\omega$  tăng lên 3 lần và biên độ  $A$  giảm 2 lần.

**D. Tăng 16 lần khi tần số dao động  $f$  và biên độ  $A$  tăng lên 2 lần.**

Câu 48. Điều nào sau đây là SAI khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa

A. Khi vật ở vị trí biên thì thế năng của hệ lớn nhất.

B. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì động năng của hệ lớn nhất.

C. Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì thế năng của hệ giảm còn động năng của hệ tăng lên.

**D. Khi động năng của hệ tăng lên bao nhiêu lần thì thế năng của hệ giảm đi bấy nhiêu lần và ngược lại.**

Câu 49. Động năng của dao động điều hòa biến đổi theo thời gian:

A. Tuần hoàn với chu kì  $T$ .

B. Như một hàm cosin.

C. Không đổi.

**D. Tuần hoàn với chu kì  $T/2$ .**

Câu 50. Một dao động điều hòa theo thời gian có phương trình  $x = A \sin(\omega t + \varphi)$  thì động năng và thế năng cũng dao động tuần hoàn với tần số:

A.  $\omega' = \omega$ .

**B.  $\omega' = 2\omega$ .**

C.  $\omega' = \omega/2$ .

D.  $\omega' = 4\omega$ .

Câu 51. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = A \sin \omega t$  và có cơ năng là  $E$ . Động năng của vật tại thời điểm  $t$  là

A.  $E_d =$

B.  $E_d = E \sin^2 \omega t$ .

**C.  $E_d = E \cos^2 \omega t$ .**

D.  $E_d = (E/4) \sin^2 \omega t$ .

$(E/2) \cos^2 \omega t$ .

Câu 52. Dao động điều hòa, nhận xét nào sau đây là SAI.

A. Dao động có phương trình tuân theo qui luật hàm sin hoặc cosin đối với thời gian.

B. Có chu kỳ riêng phụ thuộc vào đặc tính của hệ dao động.

C. Có cơ năng là không đổi và tỉ lệ với bình phương biên độ.

**D. Cơ năng dao động không phụ thuộc cách kích thích ban đầu.**

Câu 53. Điều nào sau đây là SAI khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa của con lắc lò xo:

A. Động năng và thế năng biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa của chu kỳ dao động.

B. Động năng cực đại bằng thế năng cực đại và bằng với cơ năng.

**C. Động năng và thế năng biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số dao động.**

D. Cơ năng tỉ lệ với bình phương biên độ dao động và độ cứng của lò xo.

Câu 54. Trong con lắc lò xo

A. thế năng và động năng của vật nặng biến đổi theo định luật sin đối với thời gian (biến đổi điều hoà).

B. thế năng và động năng của vật nặng biến đổi tuần hoàn với chu kì gấp đôi chu kì của con lắc lò xo.

C. thế năng của vật nặng có giá trị cực đại chỉ khi li độ của vật cực đại.

**D. động năng của vật nặng có giá trị cực đại chỉ khi vật đi qua vị trí cân bằng.**

Câu 55. Chọn câu đúng. Động năng của dao động điều hoà biến đổi theo thời gian

A. Theo một hàm dạng sin.

B. Tuần hoàn với chu kì T.

**C. Tuần hoàn với chu kì T/2.**

D. Không đổi.

Câu 56. Một con lắc lò xo dao động điều hoà với chu kì T thì khoảng thời gian hai lần liên động năng của vật bằng thế năng lò xo là

A. T.

B. T/2.

**C. T/4.**

D. T/8.

Câu 57. (CĐ-2010) Khi một vật dao động điều hoà thì

A. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

B. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

C. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

**D. vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.**

Câu 58. Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là không đúng?

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 hai vị trí biên.

C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi vận tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

**D. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.**

Câu 59. Trong dao động điều hoà của con lắc lò xo, phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Lực kéo về phụ thuộc vào độ cứng của lò xo.

**B. Lực kéo về phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng.**

C. Gia tốc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.

D. Tần số góc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.

Câu 60. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số góc  $\omega$  tại vị trí có gia tốc trọng trường g.

**A. Khi qua vị trí cân bằng lò xo giãn  $g/\omega^2$ .**

B. Trong quá trình dao động lò xo luôn giãn.

C. Trong quá trình dao động lò xo luôn nén.

**D. Lực lò xo tác dụng lên vật là lực đàn hồi.**

**Câu 61.** Chọn các phương án **sai**. Một con lắc lò xo có độ cứng là  $k$  treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật. Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là  $\Delta l_0$ . Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ là  $A$  ( $A > \Delta l_0$ ). Trong quá trình dao động, lò xo

A. bị nén cực đại một lượng là  $A - \Delta l_0$ .

B. bị giãn cực đại một lượng là  $A + \Delta l_0$ .

**C. không biến dạng khi vật ở vị trí cân bằng.**

**D. luôn luôn bị giãn.**

**Câu 62.** Chọn các phương án **sai**. Một con lắc lò xo có độ cứng là  $k$  treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật. Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là  $\Delta l_0$ . Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ là  $A$  ( $A < \Delta l_0$ ). Trong quá trình dao động, lò xo

**A. bị nén cực tiểu một lượng là  $\Delta l_0 - A$ .**

B. bị giãn cực đại một lượng là  $A + \Delta l_0$ .

C. lực tác dụng của lò xo lên giá treo là lực kéo.

**D. có lúc bị nén có lúc bị giãn có lúc không biến dạng.**

**Câu 63.** Chọn các phương án **sai**. Một lò xo có độ cứng là  $k$  treo trên mặt phẳng nghiêng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng  $m$ . Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là  $\Delta l$ . Cho con lắc dao động điều hòa theo mặt phẳng nghiêng với biên độ là  $A$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ .

**A. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình dao động bằng 0 nếu  $A < \Delta l$ .**

B. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình dao động bằng  $k(\Delta l - A)$  nếu  $A < \Delta l$ .

C. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn lớn nhất trong quá trình dao động bằng  $k(\Delta l + A)$ .

**D. Góc giữa mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang  $\alpha$  tính theo công thức  $mg = k\Delta l \cdot \sin \alpha$ .**

**Câu 64.** Tại cùng một vị trí địa lý, nếu chiều dài con lắc đơn tăng 4 lần thì chu kỳ dao động điều hoà của nó

**A. tăng 2 lần.**

B. giảm 4 lần.

C. giảm 2 lần.

D. tăng 4 lần.

**Câu 65.** Chu kỳ dao động điều hoà của con lắc đơn không phụ thuộc vào

**A. khối lượng quả nặng.**

B. gia tốc trọng trường.

C. chiều dài dây treo.

D. vĩ độ địa lý.

**Câu 66.** (TN-2008) Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

A. tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

**B. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.**

---

C. không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.

D. tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.

**Câu 67.** Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc:

A. Khối lượng của con lắc.

B. Trọng lượng của con lắc.

**C. Tỉ số của trọng lượng và khối lượng của con lắc.**

D. Khối lượng riêng của con lắc.

**Câu 68.** Tại một nơi xác định, chu kỳ dao động điều hoà của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

A. gia tốc trọng trường.

B. chiều dài con lắc.

**C. căn bậc hai chiều dài con lắc.**

D. căn bậc hai gia tốc trọng trường.

**Câu 69.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động điều hoà của con lắc đơn (gồm quả cầu nhỏ liên kết với sợi dây không dãn) dao động tại một nơi nhất định trên Trái Đất?

A. Khi đưa con lắc đơn đó lên Mặt Trăng mà không thay đổi chiều dài thì chu kỳ dao động của nó giảm.

**B. Nếu có thêm ngoại lực không đổi có cùng hướng với trọng lực luôn tác dụng lên quả cầu thì chu kỳ dao động phụ thuộc khối lượng của quả cầu.**

C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.

D. Trong quá trình dao động của quả cầu, không tồn tại vị trí mà tại đó độ lớn lực căng sợi dây bằng độ lớn của trọng lực.

**Câu 70.** Con lắc đơn dao động nhỏ trong một điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống, vật nặng có điện tích dương; biên độ A và chu kỳ dao động T. Vào thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng thì đột ngột tắt điện trường. Chu kỳ của con lắc khi đó thay đổi như thế nào? Bỏ qua mọi lực cản.

A. Chu kỳ tăng hoặc giảm còn tùy thuộc quả nặng đi theo chiều nào.

B. Chu kỳ giảm.

C. Chu kỳ không đổi.

**D. Chu kỳ tăng.**

**Câu 71.** Hai con lắc đơn có cùng độ dài, cùng biên độ dao động nhưng khối lượng lần lượt  $m_1$  và  $m_2$ . Nếu  $m_1 = 2m_2$  thì chu kì và cơ năng dao động của chúng liên hệ như sau:

A.  $T_1 = 2T_2$ ;  $W_1 = W_2$ .

B.  $T_2 = 2T_1$ ;  $W_1 = W_2$ .

**C.  $T_1 = T_2$ ;  $W_1 > W_2$ .**

D.  $T_1 = T_2$ ;  $W_1 < W_2$ .

**Câu 72.** (ĐH-2010) Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ góc  $\alpha_{\max}$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển

---

động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng

- A.  $-\alpha_{\max}/\sqrt{3}$ .      B.  $\alpha_{\max}/\sqrt{2}$ .      **C.  $-\alpha_{\max}/\sqrt{2}$ .**      D.  $\alpha_{\max}/\sqrt{3}$ .

**Câu 73.** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_{\max}$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng ba lần thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng

- A.  $-\alpha_{\max}/2$ .**      B.  $\alpha_{\max}/\sqrt{2}$ .      C.  $-\alpha_{\max}/\sqrt{2}$ .      D.  $\alpha_{\max}/2$ .

**Câu 74.** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_{\max}$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động chậm dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng  $1/3$  lần thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng

- A.  $-\alpha_{\max}/2$ .      **B.  $0,5\alpha_{\max}\sqrt{3}$ .**      C.  $-0,5\alpha_{\max}\sqrt{3}$ .      D.  $\alpha_{\max}/2$ .

**Câu 75.** Một vật nhỏ khối lượng  $m$  dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có thế năng bằng ba lần động năng thì li độ  $x$  của nó bằng

- A.  $-A/\sqrt{3}$ .      B.  $0,5A\sqrt{3}$ .      **C.  $-0,5A\sqrt{3}$ .**      D.  $A/\sqrt{3}$ .

**Câu 76.** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_{\max}$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động chậm dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng

- A.  $-\alpha_{\max}/\sqrt{3}$ .      **B.  $\alpha_{\max}/\sqrt{2}$ .**      C.  $-\alpha_{\max}/\sqrt{2}$ .      D.  $\alpha_{\max}/\sqrt{3}$ .

**Câu 77.** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ dài  $A$ . Khi nó đi qua vị trí cân bằng thì điểm I của sợi dây được giữ lại và sau đó nó tiếp tục dao động điều hòa với chiều dài sợi dây chỉ bằng  $1/3$  lúc đầu. Biên độ dao động sau đó là

- A.  $0,5A$ .      B.  $A\sqrt{2}$ .      **C.  $A/\sqrt{3}$ .**      D.  $0,25A$ .

**Câu 78.** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ dài  $A$ . Khi nó đi qua vị trí cân bằng thì điểm chính giữa của sợi dây được giữ lại và sau đó nó tiếp tục dao động điều hòa. Tính biên độ đó.

- A.  $0,5A$ .      B.  $A\sqrt{2}$ .      **C.  $A/\sqrt{2}$ .**      D.  $A\sqrt{3}$ .

**Câu 79.** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_{\max}$ . Khi nó đi qua vị trí cân bằng thì điểm chính giữa của sợi dây được giữ lại và sau đó nó tiếp tục dao động điều hòa. Tính biên độ góc đó.

- A.  $0,5\alpha_{\max}$ .      **B.  $\alpha_{\max}\sqrt{2}$ .**      C.  $\alpha_{\max}/\sqrt{2}$ .      D.  $\alpha_{\max}\sqrt{3}$ .

**Câu 80.** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ dài  $A$ . Khi nó đi qua vị trí cân bằng thì điểm I của sợi dây được giữ lại và sau đó nó tiếp tục dao động điều hòa với chiều dài sợi dây chỉ bằng  $1/4$  lúc đầu. Biên độ dao động sau đó là

- A.  $0,5A$ .**      B.  $A\sqrt{2}$ .      C.  $A/\sqrt{2}$ .      D.  $0,25A$ .

**Câu 81.** Một con lắc đơn lí tưởng đang dao động điều hòa, khi đi qua vị trí cân bằng thì điểm I của sợi dây được giữ lại và sau đó nó tiếp tục dao động điều hòa với chiều dài sợi dây chỉ bằng một phần tư lúc đầu thì

A. biên độ góc dao động sau đó gấp đôi biên độ góc ban đầu.

B. biên độ góc dao động sau đó gấp bốn biên độ góc ban đầu.

C. biên độ dài dao động sau đó gấp đôi biên độ dài ban đầu.

D. cơ năng dao động sau đó chỉ bằng một nửa cơ năng ban đầu.

**Câu 82.** Một con lắc đơn có chiều dài  $l$ , dao động điều hoà tại một nơi có gia tốc rơi tự do  $g$ , với biên độ góc  $\alpha_{\max}$ . Khi vật đi qua vị trí có ly độ góc  $\alpha$ , nó có vận tốc là  $v$ . Khi đó, ta có biểu thức:

A.  $v^2 = gl(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2)$ .

B.  $glv^2 = \alpha_{\max}^2 - \alpha^2$ .

C.  $gv^2 = l(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2)$ .

D.  $lv^2 = g(\alpha_{\max}^2 - \alpha^2)$ .

**Câu 83.** Một con lắc đơn có chiều dài  $l$ , dao động điều hoà tại một nơi có gia tốc rơi tự do  $g$ , với biên độ góc  $\alpha_{\max}$ . Khi vật đi qua vị trí có ly độ dài  $s$ , nó có vận tốc là  $v$ . Khi đó, ta có biểu thức:

A.  $g\alpha_{\max}^2 l^2 - v^2 l - g.s^2 = 0$ .

B.  $g\alpha_{\max}^2 l^2 - v^2 l + g.s^2 = 0$ .

C.  $g\alpha_{\max}^2 l^2 + v^2 l - g.s^2 = 0$ .

D.  $\alpha_{\max}^2 l^2 - v^2 l + g.s^2 = 0$ .

**Câu 84.** (ĐH-2008) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản)?

A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.

C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.

D. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.

**Câu 85.** Một con lắc đơn dao động tại một nơi nhất định (bỏ qua lực cản). Lực căng của sợi dây có giá trị lớn nhất khi vật nặng qua vị trí

A. mà tại đó thế năng bằng động năng.

B. vận tốc của nó bằng 0.

C. cân bằng.

D. mà lực kéo về có độ lớn cực đại.

**Câu 86.** Xét một con lắc đơn dao động tại một nơi nhất định (bỏ qua lực cản). Khi lực căng của sợi dây có giá trị bằng độ lớn trọng lực tác dụng lên con lắc thì lúc đó

A. lực căng sợi dây cân bằng với trọng lực.

B. vận tốc của vật dao động cực tiểu.

C. lực căng sợi dây không phải hướng thẳng đứng.

D. động năng của vật dao động bằng nửa giá trị cực đại.

**Câu 87.** Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn. Nhận định nào sau đây là **sai**?

A. Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có độ lớn của nhỏ hơn trọng lượng của vật.

**B. Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn lớn hơn trọng lượng vật.**

C. Chu kỳ dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó.

D. Khi khi góc hợp bởi phương dây treo con lắc và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả nặng sẽ tăng.

Câu 88. Khi con lắc đơn dao động điều hòa qua vị trí cân bằng thì

**A. lực căng dây có độ lớn cực đại và lớn hơn trọng lượng của vật.**

B. lực căng dây có độ lớn cực tiểu và nhỏ hơn trọng lượng của vật.

C. lực căng dây có độ lớn cực đại và bằng trọng lượng của vật.

D. lực căng dây có độ lớn cực tiểu và bằng trọng lượng của vật.

Câu 89. Một con lắc đơn đang dao động điều hòa trong mặt phẳng thẳng đứng ở trong trường trọng lực thì

A. không tồn tại vị trí để trọng lực tác dụng lên vật nặng và lực căng của dây có độ lớn bằng nhau.

**B. không tồn tại vị trí để trọng lực tác dụng lên vật nặng và lực căng của dây cân bằng nhau.**

C. khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.

D. khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, lực căng của dây có độ lớn cực tiểu.

Câu 90. Kết luận nào sau đây **sai**? Một con lắc đơn đang dao động xung quanh một điểm treo cố định, khi chuyển động qua vị trí cân bằng

A. tốc độ cực đại.

B. li độ bằng 0.

**C. gia tốc bằng không.**

D. lực căng dây lớn nhất.

Câu 91. Một con lắc đơn đang thực hiện dao động nhỏ, thì

A. khi đi qua vị trí cân bằng lực căng của sợi dây có độ lớn bằng trọng lượng của vật.

B. gia tốc của vật luôn vuông góc với sợi dây.

C. khi đi qua vị trí cân bằng gia tốc của vật triệt tiêu.

**D. tại hai vị trí biên gia tốc của vật tiếp tuyến với quỹ đạo chuyển động.**

Câu 92. Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$ . Khi đi qua vị trí thấp nhất, gia tốc của vật có độ lớn

A.  $g$ .

**B.  $g(\alpha_0)^2$**

C.  $g\alpha_0$ .

D. 0.

Câu 93. Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ dài  $A$ . Khi vật dao động đi qua vị trí cân bằng nó va chạm với vật nhỏ có khối lượng bằng nó đang nằm yên ở đó. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa với biên độ dài  $A'$ . Chọn kết luận đúng.

A.  $A' = A\sqrt{2}$ .

B.  $A' = A/\sqrt{2}$ .

C.  $A' = 2A$ .

**D.  $A' = 0,5A$**

Câu 94. Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với cơ năng  $W$ . Khi vật dao động đi qua vị trí cân bằng nó va chạm với vật nhỏ có khối lượng bằng nó đang nằm yên ở đó.

---

Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa với cơ năng  $W'$ . Chọn kết luận đúng.

- A.  $W' = W\sqrt{2}$ .      B.  $W' = W/\sqrt{2}$ .      C.  $W' = 2W$ .      **D.  $W' = 0,5W$**

**Câu 95.** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với chu kì  $T$  và biên độ dài  $A$ . Khi vật dao động đi qua vị trí cân bằng nó va chạm với vật nhỏ khác đang nằm yên ở đó. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa với chu kì  $T'$  và biên độ dài  $A'$ . Chọn kết luận đúng.

- A.  $A' = A, T' = T$ .      **B.  $A' \neq A, T' = T$** .      C.  $A' = A, T' \neq T$ .      D.  $A' \neq A, T' \neq T$ .

**Câu 96.** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi nhất định với chu kì  $T$ . Nếu tại đó có thêm ngoại lực có hướng thẳng đứng từ trên xuống, có độ lớn bằng 3 lần trọng lực thì chu kì dao động nhỏ của con lắc là

- A.  $2T$ .      **B.  $T/2$** .      C.  $T/3$ .      D.  $3T$ .

**Câu 97.** Một con lắc đơn qua cầu có khối lượng  $m$ , đang dao động điều hòa trên Trái Đất trong vùng không gian có thêm lực  $F$  có hướng thẳng đứng từ trên xuống. Nếu khối lượng  $m$  tăng thì chu kì dao động nhỏ

- A. không thay đổi.      **B. tăng**.  
C. giảm.      D. có thể tăng hoặc giảm.

**Câu 98.** Một con lắc đơn, khối lượng vật nặng tích điện  $Q$ , treo trong một điện trường đều có phương thẳng đứng. Tỉ số chu kì dao động nhỏ khi điện trường hướng lên và hướng xuống là  $7/6$ . Điện tích  $Q$  là điện tích

- A. dương**.      B. âm.  
C. dương hoặc âm.      D. có dấu không thể xác định được.

**Câu 99.** Con lắc đơn dao động nhỏ trong một điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống, vật nặng có điện tích dương; biên độ  $A$  và chu kỳ dao động  $T$ . Vào thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng thì đột ngột tắt điện trường. Chu kỳ và biên độ của con lắc khi đó thay đổi như thế nào? Bỏ qua mọi lực cản.

- A. Chu kỳ tăng; biên độ giảm.      B. Chu kỳ giảm biên độ giảm.  
C. Chu kỳ giảm; biên độ tăng.      **D. Chu kỳ tăng; biên độ tăng**

**Câu 100.** Một con lắc đơn treo vào đầu một sợi dây mảnh bằng kim loại, vật nặng có khối lượng riêng  $D$ . Khi dao động nhỏ trong bình chân không thì chu kì dao động là  $T$ . Bỏ qua mọi ma sát, khi dao động nhỏ trong một chất khí có khối lượng riêng  $\epsilon D$  ( $\epsilon \ll 1$ ) thì chu kỳ dao động là.

- A.  $T/(1 + \epsilon/2)$ .      **B.  $T(1 + \epsilon/2)$** .      C.  $T(1 - \epsilon/2)$ .      D.  $T/(1 - \epsilon/2)$ .

**Câu 101.** Tích điện cho quả cầu khối lượng  $m$  của một con lắc đơn điện tích  $Q$  rồi kích thích cho con lắc đơn dao động điều hòa trong điện trường đều cường độ  $E$ , gia tốc trọng trường  $g$  (sao cho  $|QE| < mg$ ). Để chu kì dao động của con lắc trong điện trường tăng so với khi không có điện trường thì

- A. điện trường hướng thẳng đứng từ dưới lên và  $Q > 0$** .  
B. điện trường hướng nằm ngang và  $Q < 0$ .



C. điện trường hướng thẳng đứng từ dưới lên và  $Q < 0$ .

D. điện trường hướng nằm ngang và  $Q > 0$ .

**Câu 102.** Tích điện cho quả cầu khối lượng  $m$  của một con lắc đơn điện tích  $Q$  rồi kích thích cho con lắc đơn dao động điều hoà trong điện trường đều cường độ  $E$ , gia tốc trọng trường  $g$  (sao cho  $|QE| < mg$ ). Để chu kì dao động của con lắc trong điện trường giảm so với khi không có điện trường thì

A. điện trường hướng thẳng đứng từ dưới lên và  $Q > 0$ .

**B. điện trường hướng nằm ngang và  $Q \neq 0$ .**

C. điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống và  $Q < 0$ .

D. điện trường hướng nằm ngang và  $Q = 0$ .

**Câu 103.** Một con lắc đơn treo vào một thang máy thẳng đứng, khi thang máy đứng yên thì con lắc dao động với chu kỳ  $1s$ , khi thang máy chuyển động thì con lắc dao động với chu kỳ  $0,96s$ . Thang máy chuyển động

**A. nhanh dần đều đi lên.**

B. nhanh dần đều đi xuống.

C. chậm dần đều đi lên.

D. thẳng đều.

**Câu 104.** Con lắc đơn treo ở trần một thang máy, đang dao động điều hoà. Khi con lắc về đúng tới vị trí cân bằng thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều lên trên thì

**A. biên độ dao động giảm.**

B. biên độ dao động không thay đổi.

C. lực căng dây giảm.

D. biên độ dao động tăng.

**Câu 105.** Một con lắc đơn được treo vào trần của một xe ô tô đang chuyển động theo phương ngang. Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn trong trường hợp xe chuyển thẳng đều là  $T_1$ , khi xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $a$  là  $T_2$  và khi xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $a$  là  $T_3$ . Biểu thức nào sau đây đúng?

A.  $T_2 = T_1 = T_3$ .      B.  $T_2 < T_1 < T_3$ .      **C.  $T_2 = T_3 < T_1$ .**      D.  $T_2 > T_1 > T_3$ .

**Câu 106.** Một con lắc đơn có chu kì dao động biên độ góc nhỏ  $T$ . Treo con lắc vào trần xe đang chuyển động theo phương ngang thì khi ở vị trí cân bằng dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $\alpha$ . Chu kì dao động nhỏ của con lắc trong xe là

A.  $T\sqrt{\cos\alpha}$ .

**B.  $T\sqrt{\sin\alpha}$ .**

C.  $T\sqrt{\tan\alpha}$ .

D.  $T\sqrt{\cot\alpha}$ .

**Câu 107.** Một con lắc đơn treo vào trần toa xe, lúc xe đứng yên thì nó dao động nhỏ với chu kỳ  $T$ . Cho xe chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha$ : nếu xe đi xuống dốc thì nó dao động nhỏ với chu kỳ  $T_1$  và nếu xe đi lên dốc thì nó dao động nhỏ với chu kỳ  $T_2$ . Kết luận đúng?

A.  $T_1 = T_2 > T$ .

**B.  $T_1 = T_2 = T$ .**

C.  $T_1 < T < T_2$ .

D.  $T_1 > T > T_2$ .

**Câu 108.** Một con lắc đơn treo vào trần toa xe, lúc xe đứng yên thì nó dao động nhỏ với chu kỳ  $T$ . Cho xe chuyển động thẳng đều lên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha$  thì nó dao động nhỏ với chu kỳ là

A.  $T' = T\cos\alpha$ .

**B.  $T' = T$ .**

C.  $T' = T\sin\alpha$ .

D.  $T' = T\tan\alpha$ .

**Câu 109.** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã

---

- A. làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.
- B. tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật dao động.

**C. tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì.**

- D. kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

**Câu 110.** Có ba con lắc đơn treo cạnh nhau cùng chiều dài, ba vật bằng sắt, nhôm và gỗ (có khối lượng riêng: sắt > nhôm > gỗ) cùng kích thước và được phủ một lớp sơn để lực cản như nhau. Kéo 3 vật sao cho 3 sợi dây lệch một góc nhỏ như nhau rồi đồng thời buông nhẹ thì

- A. con lắc bằng gỗ dừng lại sau cùng.
- B. cả 3 con lắc dừng lại một lúc.
- C. con lắc bằng sắt dừng lại sau cùng.**
- D. con lắc bằng nhôm dừng lại sau cùng.

**Câu 111.** Dao động tắt dần

- A. là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.**
- B. là dao động chỉ trong môi trường có ma sát nhớt.
- C. là dao động chỉ trong môi trường có ma sát nhớt nhỏ.
- D. là dao động chỉ trong môi trường có ma sát lớn.

**Câu 112.** Hai con lắc làm bằng hai hòn bi có bán kính bằng nhau, treo trên hai sợi dây có cùng độ dài. Khối lượng của hai hòn bi khác nhau. Hai con lắc cùng dao động trong một môi trường với li độ ban đầu như nhau và vận tốc ban đầu đều bằng 0 thì

- A. con lắc nặng tắt nhanh hơn hay con lắc nhẹ tắt nhanh hơn còn phụ thuộc gia tốc trọng trường.
- B. hai con lắc tắt cùng một lúc.
- C. con lắc nhẹ tắt nhanh hơn.**
- D. con lắc nặng tắt nhanh hơn.

**Câu 113.** Chọn phương án SAI khi nói về dao động cưỡng bức.

- A. Dao động cưỡng bức là điều hoà (có dạng sin).
- B. Tần số góc của dao động cưỡng bức bằng tần số góc  $\Omega$  của ngoại lực.
- C. Biên độ của dao động cưỡng bức tỉ lệ thuận với biên độ  $F_0$  của ngoại lực
- D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số góc  $\Omega$  của ngoại lực.**

**Câu 114.** Chọn phương án SAI khi nói về dao động cưỡng bức. Biên độ dao động cưỡng bức

- A. phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực.
- B. phụ thuộc vào tần số của ngoại lực.
- C. không phụ thuộc lực ma sát.**
- D. phụ thuộc vào ma sát.

**Câu 115.** Chọn phương án SAI. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì

- A. biên độ A của dao động cưỡng bức đạt giá trị cực đại.
  - B. tần số của ngoại lực bằng tần số riêng  $\omega_0$  của hệ dao động tắt dần.
  - C. hệ sẽ dao động với tần số bằng tần số dao động riêng.
  - D. lúc này nếu ngoại lực thôi tác dụng thì hệ tiếp tục dao động điều hoà.**
-

**Câu 116.** Dao động cưỡng bức là dao động xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số

- A. bằng tần số của dao động tự do. **B. bất kì.**  
C. bằng 2 tần số của dao động tự do. D. bằng nửa tần số của dao động tự do.

**Câu 117.** Dao động duy trì là dao động xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số

- A. bằng tần số của dao động tự do.** B. bất kì.  
C. bằng 2 tần số của dao động tự do. D. bằng nửa tần số của dao động tự do.

**Câu 118.** Chọn phương án SAI.

- A. Dao động cưỡng bức khi cộng hưởng có tần số bằng tần số dao động riêng.  
B. Dao động duy trì có tần số bằng tần số riêng của hệ dao động.  
**C. Dao động cưỡng bức xảy ra trong hệ dưới tác dụng của ngoại lực không độc lập đối với hệ.**  
D. Dao động duy trì là dao động riêng của hệ được bù thêm năng lượng do một lực điều khiển bởi chính dao động ấy qua một cơ cấu nào đó.

**Câu 119.** Sau khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng nếu

- A. tăng độ lớn lực ma sát thì biên độ tăng. **B. tăng độ lớn lực ma sát thì biên độ giảm.**  
C. giảm độ lớn lực ma sát thì chu kì tăng. D. giảm độ lớn lực ma sát thì tần số tăng.

**Câu 120.** 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 121.** (CD-2008) Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là SAI?

- A. Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.  
**B. Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.**  
C. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.  
D. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

**Câu 122.** (CD-2008) Dao động cơ học của con lắc vật lí trong đồng hồ quả lắc khi đồng hồ chạy đúng là dao động

- A. duy trì.** B. tắt dần. C. cưỡng bức. D. tự do.

**Câu 123.** Hiện tượng cộng hưởng thể hiện càng rõ nét khi

- A. tần số của lực cưỡng bức lớn. B. độ nhớt của môi trường càng lớn.  
**C. độ nhớt của môi trường càng nhỏ.** D. biên độ của lực cưỡng bức nhỏ.

**Câu 124.** Chọn phát biểu đúng?

- A. Đối với cùng một hệ dao động thì ngoại lực trong dao động duy trì và trong dao động cưỡng bức cộng hưởng khác nhau ở tần số.  
B. Đối với cùng một hệ dao động thì ngoại lực trong dao động duy trì và trong dao động cưỡng bức cộng hưởng khác nhau ở lực ma sát.
-

C. Đối với cùng một hệ dao động thì ngoại lực trong dao động duy trì và trong dao động cưỡng bức cộng hưởng khác nhau ở môi trường dao động.

**D. Đối với cùng một hệ dao động thì ngoại lực trong dao động duy trì và trong dao động cưỡng bức cộng hưởng khác nhau ở chỗ ngoại lực trong dao động cưỡng bức độc lập đối với hệ dao động, còn ngoại lực trong dao động duy trì được điều khiển bởi một cơ cấu liên kết với hệ dao động.**

Câu 125. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sự cộng hưởng của một hệ dao động cơ?

A. Điều kiện để có cộng hưởng là tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động.

B. Lực cản càng nhỏ, hiện tượng cộng hưởng xảy ra càng rõ.

C. Khi có cộng hưởng, biên độ dao động cưỡng bức đạt giá trị cực đại.

**D. Một trong những ứng dụng của hiện tượng cộng hưởng là chế tạo bộ phận giảm xóc của ô tô.**

Câu 126. Một vật rắn chuyển động trong lòng chất lỏng (hay chất khí) thì chịu một lực ma sát nhớt từ phía chất lỏng (khí)

A. cùng chiều với chuyển động và có độ lớn tỉ lệ nghịch với vận tốc  $v$  (khi  $v$  nhỏ).

B. ngược chiều với chuyển động và có độ lớn tỉ lệ nghịch với vận tốc  $v$  (khi  $v$  nhỏ).

C. cùng chiều với chuyển động và có độ lớn tỉ lệ thuận với vận tốc  $v$  (khi  $v$  nhỏ).

**D. ngược chiều với chuyển động và có độ lớn tỉ lệ thuận với vận tốc  $v$  (khi  $v$  nhỏ).**

Câu 127. Chọn phương án SAI. Sau khi tác dụng ngoại lực tuần hoàn lên hệ dao động đang ở trạng thái cân bằng thì ở giai đoạn ổn định

A. giá trị cực đại của li độ không thay đổi.

B. kéo dài cho đến khi ngoại lực điều hoà thôi tác dụng.

**C. biên độ không phụ thuộc lực ma sát.**

D. dao động của vật gọi là dao động cưỡng bức.

Câu 128. Một người đi xe máy trên một con đường lát bê tông. Trên đường đó có các rãnh nhỏ cách đều nhau. Nếu không đèo hàng thì xe xóc mạnh nhất khi đi với tốc độ  $v_1$  và nếu đèo hàng thì xe xóc mạnh nhất khi đi với tốc độ  $v_2$ . Chọn phương án đúng.

A.  $v_1 = 2v_2$ .

B.  $v_1 = v_2$ .

C.  $v_1 < v_2$ .

**D.  $v_1 > v_2$ .**

Câu 129. (ĐH-2014) Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số  $f$ . Chu kì dao động của vật là

A.  $1/(2\pi f)$ .

B.  $2\pi/f$ .

C.  $2f$ .

**D.  $1/f$ .**

Câu 130. Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng  $m = 250$  g và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng  $100$  N/m. Con lắc dao động cưỡng bức theo phương trùng với trục của lò xo dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn  $F = F_0 \cos \omega t$  (N). Khi thay đổi  $\omega$  thì biên độ dao động của viên bi thay đổi. Khi  $\omega$  lần lượt là  $10$  rad/s và  $15$  rad/s thì biên độ dao động của viên bi tương ứng là  $A_1$  và  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$ .

A.  $A_1 = 1,5A_2$ .

B.  $A_1 = A_2$ .

**C.  $A_1 < A_2$ .**

D.  $A_1 > A_2$ .

**Câu 131.** Con lắc lò xo gồm vật nặng 100 gam và lò xo nhẹ độ cứng 40 N/m. Tác dụng một ngoại lực điều hòa cưỡng bức biên độ  $F$  và tần số  $f_1 = 4$  Hz theo phương trùng với trục của lò xo thì biên độ dao động ổn định  $A_1$ . Nếu giữ nguyên biên độ  $F$  và tăng tần số ngoại lực đến giá trị  $f_2 = 5$  Hz thì biên độ dao động ổn định  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$ .

- A.  $A_1 = 2A_2$ .                      B.  $A_1 = A_2$ .                      C.  $A_1 < A_2$ .                      **D.  $A_1 > A_2$ .**

**Câu 132.** Một hệ cơ học có tần số dao động riêng là 10 Hz ban đầu dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa  $F_1 = F_0 \cos(20\pi t + \pi/12)$  (N) (t đo bằng giây). Nếu ta thay ngoại lực cưỡng bức  $F_1$  bằng ngoại lực cưỡng bức  $F_2 = F_0 \cos(40\pi t + \pi/6)$  (N) (t đo bằng giây) thì biên độ dao động cưỡng bức của hệ

A. sẽ không đổi vì biên độ của lực không đổi.

**B. sẽ giảm vì mất cộng hưởng.**

C. sẽ tăng vì tần số biến thiên của lực tăng.

D. sẽ giảm vì pha ban đầu của lực giảm.

**Câu 133.** Con lắc lò xo gồm vật nặng  $m = 100$  g và lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100$  N/m. Tác dụng một ngoại lực cưỡng bức biến thiên điều hòa biên độ  $F_0$  và tần số  $f_1 = 6$  Hz thì biên độ dao động  $A_1$ . Nếu giữ nguyên biên độ  $F_0$  mà tăng tần số ngoại lực đến  $f_2 = 7$  Hz thì biên độ dao động ổn định là  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$  ?

- A.  $A_1 = A_2$ .                      **B.  $A_1 > A_2$ .**                      C.  $A_2 > A_1$ .                      D.  $A_1 = A_2$ .

**Câu 134.** Con lắc lò xo gồm vật nặng  $m = 100$  g và lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100$  N/m. Tác dụng một ngoại lực cưỡng bức biến thiên điều hòa biên độ  $F_0$  và tần số  $f_1 = 6$  Hz thì biên độ dao động  $A_1$ . Nếu giữ nguyên biên độ  $F_0$  mà tăng tần số ngoại lực đến  $f_2 = 7$  Hz thì biên độ dao động ổn định là  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$  ?

- A.  $A_1 = A_2$ .                      B.  $A_1 > A_2$ .                      **C.  $A_2 > A_1$ .**                      D.  $A_1 = A_2$ .

**Câu 135.** (CĐ - 2014) Một vật dao động cưỡng bức do tác dụng của ngoại lực  $F = 0,5 \cos 10\pi t$  (F tính bằng N, t tính bằng s). Vật dao động với

A. Tần số góc 10 rad/s.                      B. Chu kỳ 2 s.

C. Biên độ 0,5 m.                      **D. Tần số 5 Hz.**

**Câu 136.** Một con lắc lò xo, dao động tắt dần trong môi trường với lực ma sát nhỏ, với cơ năng lúc đầu là  $W$ . Quan sát cho thấy, tổng quãng đường mà vật đi được từ lúc dao động cho đến khi dừng hẳn là  $S$ . Độ lớn lực cản bằng

- A.  $W.S$ .                      **B.  $W/S$ .**                      C.  $2W.S$ .                      D.  $2W/S$ .

**Câu 137.** Một con lắc lò xo, dao động tắt dần trong môi trường với lực ma sát nhỏ, với biên độ lúc đầu là  $A$ . Quan sát cho thấy, tổng quãng đường mà vật đi được từ lúc dao động cho đến khi dừng hẳn là  $S$ . Nếu biên độ dao động ban đầu là  $2A$  thì tổng quãng đường mà vật đi được từ lúc dao động cho đến khi dừng hẳn là

- A.  $S\sqrt{2}$ .                      **B.  $4S$ .**                      C.  $2S$ .                      D.  $S/2$ .

**Câu 138.** (ĐH-2010) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và gia tốc.                      B. li độ và tốc độ.

**C. biên độ và năng lượng.**

D. biên độ và tốc độ.

**Câu 139.** Một con lắc lò xo, dao động tắt dần chậm theo phương ngang do lực ma sát nhỏ. Khi vật dao động dừng lại thì lúc này

A. lò xo không biến dạng.

B. lò xo bị nén.

C. lò xo bị dãn.

**D. lực đàn hồi của lò xo có thể không triệt tiêu.**

**Câu 140.** (ĐH-2012) Một vật dao động tắt dần có các đại lượng nào sau đây giảm liên tục theo thời gian?

A. Biên độ và tốc độ.

B. Li độ và tốc độ.

C. Biên độ và gia tốc.

**D. Biên độ và cơ năng.**

**Câu 141.** Một vật khối lượng  $m$  gắn với một lò xo có độ cứng  $k$ , dao động trên mặt phẳng ngang có ma sát không đổi với biên độ ban đầu  $A$ , tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$ . Tổng quãng đường vật đi được và tổng thời gian từ lúc bắt đầu dao động cho tới lúc dừng lại lần lượt là  $S$  và  $\Delta t$ . Nếu chỉ có  $k$  tăng 4 lần thì

A.  $S$  tăng gấp đôi.

B.  $S$  giảm một nửa.

C.  $\Delta t$  tăng gấp bốn.

**D.  $\Delta t$  tăng gấp hai.**

**Câu 1.** Hai dao động điều hoà:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Biên độ dao động tổng hợp của chúng đạt cực đại khi:

A.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ .

**B.  $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$ .**

C.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/2$ .

D.  $\varphi_2 - \varphi_1 = \pi/4$ .

**Câu 2.** Hai dao động điều hoà:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Biên độ dao động tổng hợp của chúng đạt cực tiểu khi:

**A.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ .**

B.  $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$ .

C.  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/2$ .

D.  $\varphi_2 - \varphi_1 = \pi/4$ .

**Câu 3.** Độ lệch pha giữa 2 dao động cùng tần số là  $|\varphi| = 5^\circ$ , hai dao động này là :

A. Cùng pha.

**B. Ngược pha.**

C. Vuông pha.

D. Sớm pha  $5\pi$ .

**Câu 4.** Một vật tham gia đồng thời 2 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số:  $x_1 = 5\cos(4t + 3\pi)$  cm,  $x_2 = 3\cos(4t)$  cm. Chọn phương án đúng:

A. Dao động 2 sớm pha hơn 1

B. Hai dao động cùng pha

**C. Hai dao động ngược pha**

D. Biên độ dao động tổng hợp 8 cm

**Câu 5.** Một vật tham gia đồng thời 2 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số:  $x_1 = 5\cos(4t + \varphi_1)$  cm,  $x_2 = 3\cos(4t + \varphi_2)$  cm. Biên độ dao động tổng hợp thoả mãn:

A.  $2 \text{ cm} \leq A \leq 4 \text{ cm}$

B.  $5 \text{ cm} \leq A \leq 8 \text{ cm}$

C.  $3 \text{ cm} \leq A \leq 5 \text{ cm}$

**D.  $2 \text{ cm} \leq A \leq 8 \text{ cm}$**

**Câu 6.** Khi tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số và khác pha ban đầu thì thấy dao động tổng hợp cùng pha với dao động thứ nhất. Kết luận nào sau đây đúng?

A. Hai dao động vuông pha.

B. Hai dao động lệch pha nhau  $120^\circ$ .

C. Hai dao động có cùng biên độ.

**D. Biên độ của dao động thứ nhất lớn hơn biên độ của dao động thứ hai.**

**Câu 7.** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng tần số  $f$  thì chuyển động của vật

- A. là một dao động điều hòa tần số  $2f$ .
- B. là một dao động điều hòa tần số  $f$ .
- C. có thể không phải là một dao động điều hòa.**
- D. luôn là một dao động điều hòa tần số  $f/2$ .

**Câu 8.** Tọa độ của một chất điểm chuyển động trên trục  $Ox$  phụ thuộc vào thời gian theo phương trình:

$x = A_1 \cos \omega t + A_2 \sin \omega t$ , trong đó  $A_1, A_2, \omega$  là các hằng số đã biết. Chất điểm

- A. dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ , biên độ  $A^2 = A_1^2 + A_2^2$ , pha ban đầu  $\varphi$  (dạng  $\cos$ ) với  $\tan \varphi = -A_1/A_2$ .
- B. dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ , biên độ  $A^2 = A_1^2 + A_2^2$ , pha ban đầu  $\varphi$  (dạng  $\cos$ ) với  $\tan \varphi = -A_2/A_1$ .**
- C. không dao động điều hòa, chỉ chuyển động tuần hoàn với chu kỳ  $T = 2\pi/\omega$ .
- D. dao động điều hòa nhưng không xác định được tần số, biên độ và pha ban đầu.

**Câu 9.** (CĐ - 2014) Hai dao động điều hòa có phương trình  $x_1 = A_1 \cos \omega_1 t$  và  $x_2 = A_2 \cos \omega_2 t$  được biểu diễn trong một hệ tọa độ vuông góc  $xOy$  tương ứng bằng hai vectơ quay  $\vec{A}_1$  và  $\vec{A}_2$ . Trong cùng một khoảng thời gian, góc mà hai vectơ  $\vec{A}_1$  và  $\vec{A}_2$  quay quanh  $O$  lần lượt là  $\alpha_1$  và  $\alpha_2 = 2,5\alpha_1$ . Tỉ số  $\omega_1/\omega_2$  là

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

**Câu 10.** Hai điểm  $M_1$  và  $M_2$  cùng dao động điều hòa trên một trục  $x$  quanh điểm  $O$  với cùng tần số  $f$ . Biên độ của  $M_1$  là  $A$ , của  $M_2$  là  $2A$ . Dao động của  $M_1$  chậm pha hơn một góc  $\varphi = \pi/3$  so với dao động của  $M_2$ . Nhận xét nào sau đây là đúng:

- A. Độ dài đại số  $M_1M_2$  biến đổi điều hòa với tần số  $f$ , biên độ  $A\sqrt{3}$  và vuông pha với dao động của  $M_1$ .**
- B. Khoảng cách  $M_1M_2$  biến đổi điều hòa với tần số  $2f$ , biên độ  $A\sqrt{3}$ .
- C. Khoảng cách  $M_1M_2$  biến đổi tuần hoàn với tần số  $f$ , biên độ  $A\sqrt{3}$ .
- D. Độ dài đại số  $M_1M_2$  biến đổi điều hòa với tần số  $2f$ , biên độ  $A\sqrt{3}$  và vuông pha với dao động của  $M_2$ .

**Câu 11.** Hai chất điểm  $M, N$  dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , quanh điểm  $O$ , cùng biên độ  $A$ , cùng tần số, lệch pha góc  $\varphi$ . Khoảng cách  $MN$

- A. bằng  $2A \cos \varphi$ .
- B. giảm dần từ  $2A$  về  $0$ .
- C. tăng dần từ  $0$  đến giá trị  $2A$ .
- D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian.**

**Câu 12.** Một vật tham gia đồng thời 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số và vuông pha với nhau. Nếu chỉ tham gia dao động thứ nhất thì vật đạt vận tốc cực đại là  $v_1$ . Nếu chỉ tham gia dao động thứ hai thì vật đạt vận tốc cực đại là  $v_2$ . Nếu tham gia đồng thời 2 dao động thì vận tốc cực đại là

- A.  $0,5(v_1 + v_2)$ .
- B.  $(v_1 + v_2)$ .
- C.  $(v_1^2 + v_2^2)^{0,5}$ .**
- D.  $0,5(v_1^2 + v_2^2)^{0,5}$ .

**Câu 13.**(CĐ-2011) Một vật nhỏ có chuyển động là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương. Hai dao động này có phương trình là  $x_1 = A_1 \cos \omega t$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \pi/2)$ . Gọi E là cơ năng của vật. Khối lượng của vật bằng

- A.  $\frac{E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$ .    B.  $\frac{2E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$ .    C.  $\frac{E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$ .    **D.  $\frac{2E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$ .**

**Câu 14.** Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox, cạnh nhau, cùng tần số và biên độ của chất điểm thứ nhất là  $A/\sqrt{3}$  còn của chất điểm thứ hai là A. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ  $+A/2$ , chúng chuyển động ngược chiều nhau. Hiệu pha của hai dao động này có thể là giá trị nào sau đây:

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

**Câu 15.** Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox, cạnh nhau, cùng tần số và biên độ của chất điểm thứ nhất là  $A/\sqrt{3}$  còn của chất điểm thứ hai là A. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ  $+A/2$ , chúng điều chuyển động theo chiều dương. Hiệu pha của hai dao động này có thể là giá trị nào sau đây:

- A.  $2\pi/3$     **B.  $\pi/6$**     C.  $\pi$     D.  $\pi/2$

**Câu 16.** Có hai vật dao động điều hoà cùng biên độ A, cùng tần số trên hai đường thẳng song song cạnh nhau và cùng song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau qua vị trí có li độ  $0,5\sqrt{3}A$ . Độ lệch pha của hai dao động là:

- A.  $\pi/4$     **B.  $\pi/3$**     C.  $\pi/6$     D.  $2\pi/3$

**Câu 17.** Có hai vật dao động điều hoà cùng biên độ A, cùng tần số trên hai đường thẳng song song cạnh nhau và cùng song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau qua vị trí có li độ  $0,5\sqrt{2}A$ . Độ lệch pha của hai dao động là:

- A.  $\pi/2$**     B.  $\pi/3$     C.  $\pi/6$     D.  $2\pi/3$

**Câu 18.** Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox, cạnh nhau, với cùng biên độ và tần số. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Biết rằng khi đi ngang qua nhau, hai chất điểm chuyển động ngược chiều nhau và đều có độ lớn của li độ bằng một nửa biên độ. Hiệu pha của hai dao động này có thể là giá trị nào sau đây:

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

**Câu 19.** Hai con lắc đơn giống hệt nhau, sợi dây mảnh dài bằng kim loại, vật nặng có khối lượng riêng D. Con lắc thứ nhất dao động nhỏ trong bình chân không thì chu kỳ dao động là  $T_0$ , con lắc thứ hai dao động trong bình chứa một chất khí có khối lượng riêng rất nhỏ  $\rho = \varepsilon D$ . Hai con lắc đơn bắt đầu dao động cùng một thời điểm  $t = 0$ , đến



thời điểm  $t_0$  thì con lắc thứ nhất thực hiện được hơn con lắc thứ hai đúng 1 dao động. Chọn phương án đúng.

- A.  $\varepsilon t_0 = 4T_0$ .      B.  $2\varepsilon t_0 = T_0$ .      C.  $\varepsilon t_0 = T_0$ .      **D.  $\varepsilon t_0 = 2T_0$ .**

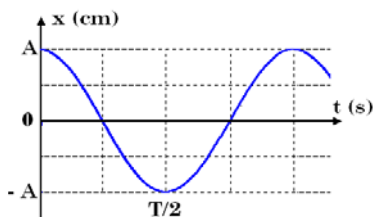
**Câu 20.** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ  $A$ . Khi vật đang ở li độ cực đại, người ta đặt nhẹ nhàng trên  $m$  một vật khác cùng khối lượng và hai vật dính chặt vào nhau. Biên độ dao động mới là

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

**Câu 21.** Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ và sợi dây nhẹ không dãn. Lúc đầu người ta giữ quả cầu ở độ cao so với vị trí cân bằng  $O$  là  $H$  rồi buông nhẹ cho nó dao động trong mặt phẳng thẳng đứng. Khi quả cầu đi lên đến vị trí có tốc độ bằng nửa tốc độ cực đại thì dây bị tuột ra rồi sau đó quả cầu chuyển đến độ cao cực đại so với  $O$  là  $h$ . Nếu bỏ qua mọi ma sát thì

- A.  $h = H$ .      B.  $h > H$ .      **C.  $h < H$ .**      D.  $H < h < 2H$

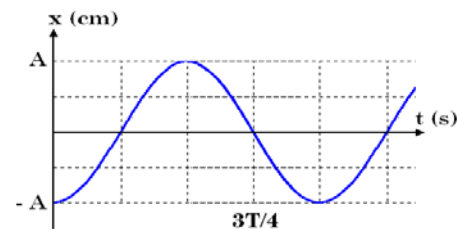
**Câu 22.** Đồ thị biểu diễn li độ  $x$  của một dao động điều hòa theo thời gian như sau.



Tại thời điểm  $t = T/2$  vật có vận tốc và gia tốc là:

- A.  $v = 0$ ;  $a = \omega^2 A$**       B.  $v = 0$ ;  $a = 0$       C.  $v = -\omega A$ ;  $a = \omega^2 A$       D.  $v = -\omega A$ ;  $a = 0$

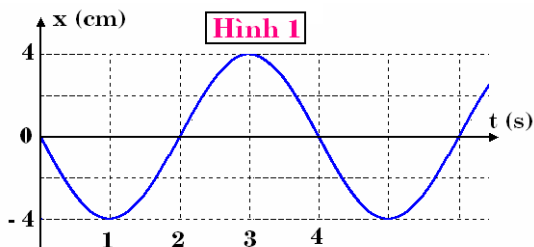
**Câu 23.** Đồ thị biểu diễn li độ  $x$  của một dao động điều hòa theo thời gian như sau.



Tại thời điểm  $t = 3T/4$  vật có vận tốc và gia tốc là :

- A.  $v = 0$ ;  $a = \omega^2 A$       B.  $v = 0$ ;  $a = 0$       C.  $v = -\omega A$ ;  $a = \omega^2 A$       **D.  $v = -\omega A$ ;  $a = 0$**

**Câu 24.** Đồ thị của một vật dao động điều hoà ( $x = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ ) có dạng như hình 1.

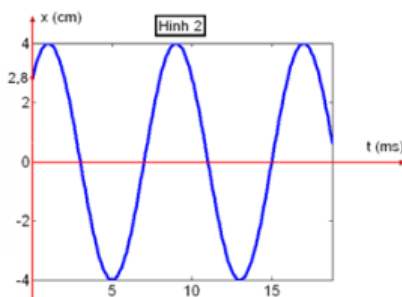


Hình 1

Biên độ và pha ban đầu lần lượt là:

- A. 4 cm; 0 rad      B. - 4 cm; -  $\pi$  rad      **C. 4 cm;  $\pi$  rad**      D. -4 cm; 0 rad

**Câu 25.** Đồ thị của một vật dao động điều hoà ( $x = A.\sin(\omega t + \varphi)$ ) có dạng như hình 2.

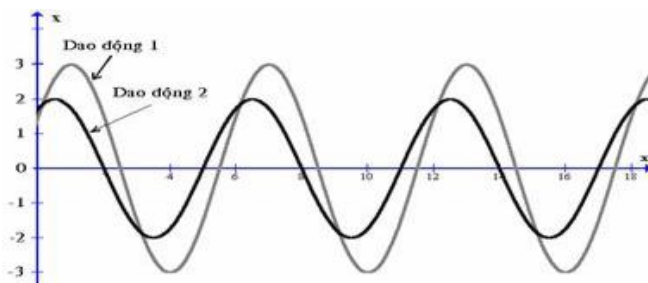


Hình 2

Biên độ và pha ban đầu lần lượt là:

- A. 2 cm;  $\pi/4$  rad      B. 4 cm;  $\pi/6$  rad      **C. 4 cm;  $\pi/4$  rad**      D. 4 cm;  $3\pi/4$  rad

**Câu 26.** Có hai dao động được mô tả trong đồ thị sau. Dựa vào đồ thị, có thể kết luận

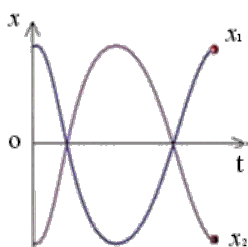


- A. Hai dao động cùng pha  
B. Dao động 1 sớm pha hơn dao động 2

**C. Dao động 1 trễ pha hơn dao động 2**

D. Hai dao động vuông pha

**Câu 27.** Đồ thị biểu diễn hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ A và ngược pha nhau như hình vẽ. Điều nào sau đây là đúng khi nói về hai dao động này



**A. Có li độ luôn đối nhau.**

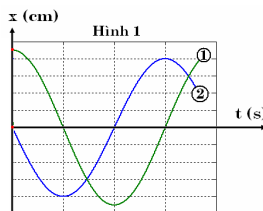
B. Cùng đi qua vị trí cân bằng theo một hướng.

C. Độ lệch pha giữa hai dao động là  $2\pi$ .

D. Biên độ dao

động tổng hợp bằng  $2A$ .

**Câu 28.** Đồ thị biểu diễn hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số. Nhìn vào đồ



Hình 1

thị (hình 1) hãy cho biết hai vật chuyển động như thế nào với nhau:

A. Hai vật luôn chuyển động ngược chiều nhau.

B. Vật (1) ở vị trí biên dương thì vật (2) ở vị trí biên âm.

**C. Vật (1) ở vị trí biên thì vật (2) ở vị trí cân bằng.**

D. Vật (1) đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì vật (2) đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 29. Trong quá trình dao động điều hoà của con lắc đơn, nhận định nào sau đây là sai ?

A. Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có độ lớn nhỏ hơn trọng lượng của vật.

B. Khi góc hợp bởi phương dây treo và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả nặng tăng.

C. Chu kỳ dao động bé của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó.

**D. Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn nhỏ hơn trọng lượng của vật.**

Câu 30. Kết luận nào sau đây sai? Một con lắc đơn đang dao động xung quanh một điểm treo cố định, khi chuyển động qua vị trí cân bằng

A. tốc độ cực đại.

B. li độ bằng 0.

**C. gia tốc bằng không.**

D. lực căng dây lớn nhất.

Câu 31. Một con lắc lò xo có giá treo cố định, dao động điều hoà trên phương thẳng đứng thì độ lớn lực tác dụng của hệ dao động lên giá treo bằng

A. độ lớn hợp lực của lực đàn hồi lò xo và trọng lượng của vật treo.

B. độ lớn trọng lực tác dụng lên vật treo.

**C. độ lớn của lực đàn hồi lò xo.**

D. trung bình cộng của trọng lượng vật treo và lực đàn hồi lò xo.

Câu 32. Một sợi dây mảnh có chiều dài  $l$  đang treo một vật có khối lượng  $m$  đã tích điện  $q$  ( $q < 0$ ), trong một điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường  $E$  nằm ngang, hướng sang phải thì

A. khi cân bằng, dây treo lệch sang phải so với phương thẳng đứng.

B. chu kỳ dao động bé của vật treo không phụ thuộc vào khối lượng vật treo.

C. khi cân bằng, dây treo lệch sang trái so với phương thẳng đứng một góc  $\alpha$  có  $\tan \alpha = mg/|qE|$ .

**D. chu kỳ dao động bé của vật treo phụ thuộc vào khối lượng vật treo.**

Câu 33. Hai vật dao động điều hoà cùng tần số và ngược pha. Kết luận nào sau đây là đúng

A. li độ của mỗi dao động ngược pha với vận tốc của nó

B. li độ của hai dao động luôn trái dấu và cùng độ lớn

C. nếu hai dao động có cùng biên độ thì khoảng cách giữa chúng bằng không

**D. Li độ của vật này cùng pha với gia tốc của vật kia**

Câu 34. Lực phục hồi (lực kéo về) để tạo ra dao động của con lắc đơn là:

---

- A. Hợp của lực căng dây treo và thành phần trọng lực theo phương dây treo.
  - B. Lực căng của dây treo.
  - C. Thành phần của trọng lực vuông góc với dây treo.
  - D. Hợp của trọng lực và lực căng của dây treo vật nặng.
-