

Câu 13. Một con lắc đơn có chiều dài 44(cm) được treo vào trần của một toa xe lửa và bị kích động mỗi khi bánh của toa xe gặp chỗ nối nhau của đường ray, biết chiều dài của mỗi thanh ray là 12,5(m). Cho $g = 9,8(m/s^2)$. Biên độ dao động của con lắc sẽ lớn nhất khi tàu chạy thẳng đều với tốc độ là :

- A/ 10,7(km/h) B/ 34(km/h)
C/ 106(km/h) D/ 45(km/h)

Câu 14: Một con lắc đơn có độ dài 30cm được treo vào tàu, chiều dài mỗi thanh ray 12,5m ở chỗ nối hai thanh ray có một khe hở hẹp, lấy $g = 9,8m/s^2$. Tàu chạy với vận tốc nào sau đây thì con lắc đơn dao động mạnh nhất:

- A. 40,9 km/h B. 12m/s
C. 40,9m/s D. 10m/s

Câu 15 . Một con lắc đơn dao động tắt dần chậm, cứ sau mỗi chu kì thì biên độ của nó giảm đi 3% thì phần năng lượng bị mất đi trong một dao động toàn phần là :

- A/ 3% B/ 9%
C/ 4,5% D/ 6%

Câu 16/Một con lắc lò xo có $K = 50N/m$. Tính khối lượng của vật treo vào lò xo biết rằng mỗi thanh ray dài 12,5m và khi vật chuyển động với $v = 36km/h$ thì con lắc dao động mạnh nhất.

- A. 1,98kg B. 1,9kg
C. 15,9kg D. 2kg

Câu 17/Một con lắc đơn có $l = 1m$; $g = 10m/s^2$ được treo trên một xe ô tô, khi xe đi qua phần đường mấp mô, cứ 12m lại có một chỗ gồ ghề, tính vận tốc của vật để con lắc dao động mạnh nhất.

- A. 6m/s B. 6km/h
C. 60km/h D. 36km/s

Câu 18/ Chọn câu sai khi nói về dao động cưỡng bức

- A. Dao động điều hòa
B. Dao động với tần số bằng tần số của ngoại lực
C. Dao động với biên độ không đổi
D. Dao động với biên độ thay đổi theo thời gian.

Câu 19/ Chọn câu sai.

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

Câu 20/ Một xe máy chạy thẳng đều trên con đường lát gạch, cứ cách khoảng 9 m trên đường lại có một rãnh nhỏ. Chu kì dao động riêng của khung xe trên các lò xo giảm xóc là 1,5 s. Xe bị xóc mạnh nhất khi có tốc độ:

- A. 21,6 km/h.
B. 6 km/h.
C. 0,6 km/h.
D. 0,17 m/s.



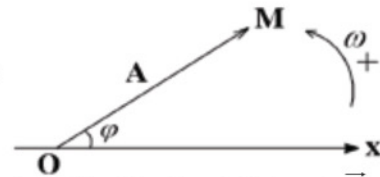
Bài 5 : TỔNG HỢP HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA CÙNG PHƯƠNG, CÙNG TẦN SỐ - PHƯƠNG PHÁP GIẢI ĐỒ FREX – NEN

A-LÝ THUYẾT :

I. VECTO Quay :

Một dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ được biểu diễn bằng vectơ quay có các đặc điểm sau :

- Có gốc tại gốc tọa độ của trục Ox .
- Có độ dài bằng biên độ dao động, $OM = A$.
- Có hướng hợp với trục Ox một góc bằng pha ban đầu φ .



Kết luận :

Dao động điều hòa $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ được biểu diễn bằng vectơ biên độ của chính nó $\vec{A}$.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ FREX-NEN :

- Xét hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có phương trình lần lượt là

$$x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \quad \text{và} \quad x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) .$$

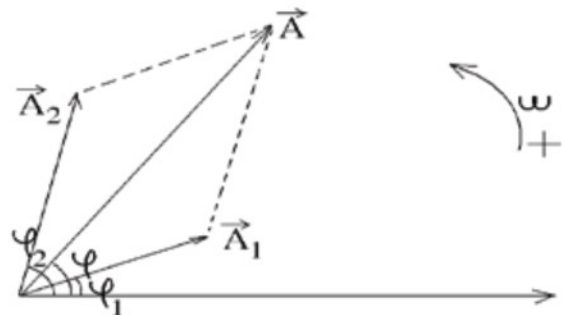
- Dao động tổng hợp của 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số là một dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với 2 dao động đó.

$$x = x_1 + x_2 \Rightarrow x = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) + A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

*** Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp được xác định bởi các công thức :**

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

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



*** Ảnh hưởng của độ lệch pha :**

- Nếu 2 dao động thành phần cùng pha : $\Delta\varphi = 2k\pi \Rightarrow A_{\max} = A_1 + A_2$

- Nếu 2 dao động thành phần ngược pha : $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi \Rightarrow A_{\min} = |A_1 - A_2|$

- Nếu 2 dao động thành phần vuông pha : $\Delta\varphi = (2k + 1) \frac{\pi}{2} \Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

Tổng quát :

$$|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \quad \text{và} \quad \varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2 \quad \text{hay ngược lại}$$

B - CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Hai dao động điều hòa có cùng tần số. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha giữa hai dao động. Trong điều kiện nào thì hai dao động cùng pha? (Với $k \in \mathbb{Z}$)

a) $\Delta\phi = k\pi$ b) $\Delta\phi = (2k + 1)\pi$ c) $\Delta\phi = k2\pi$ d) $\Delta\phi = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$

Câu 2. Hai dao động điều hòa có cùng tần số. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha giữa hai dao động. Trong điều kiện nào thì hai dao động ngược pha? (Với $k \in \mathbb{Z}$)

a) $\Delta\phi = k\pi$ b) $\Delta\phi = (2k + 1)\pi$ c) $\Delta\phi = k2\pi$ d) $\Delta\phi = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$

Câu 3. Hai dao động điều hòa có cùng tần số. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha giữa hai dao động. Trong điều kiện nào thì hai dao động vuông góc pha? (Với $k \in \mathbb{Z}$)

a) $\Delta\phi = k\pi$ b) $\Delta\phi = (2k + 1)\pi$ c) $\Delta\phi = k2\pi$ d) $\Delta\phi = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$

Câu 4. Chọn câu sai khi nói về dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số?

- a) Dao động tổng hợp cũng là dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với hai dao động thành phần.
- b) Biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực đại khi hai dao động thành phần cùng pha.
- c) Biên độ của dao động tổng hợp có giá trị cực tiểu khi hai dao động thành phần vuông pha.
- d) Biên độ A của dao động tổng hợp có giá trị : $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

Câu 5. Chọn phát biểu ĐÚNG :

- a) Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào độ lệch pha giữa hai dao động thành phần.
- b) Pha ban đầu của dao động tổng hợp được tính bằng công thức: $\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$
- c) Biên độ của dao động tổng hợp được tính bằng công thức $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\Delta \varphi)}$
- d) Câu a, c đều đúng.

Câu 6. Hai dao động điều hòa có phương trình : $x_1 = 5\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) ; $x_2 = 2\cos 3\pi t$ (cm) thì

- a) Động (1) sớm pha hơn động (2) một góc $\frac{\pi}{6}$. b) Động (1) sớm pha hơn động (2) một góc $\frac{2\pi}{3}$.
c) Động (1) trễ pha hơn động (2) một góc $\frac{\pi}{3}$. d) Động (1) trễ pha hơn động (2) một góc $\frac{\pi}{6}$.

Câu 7/Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có pha vuông góc nhau là?

$$A/A = A_1 + A_2 \quad B/A = |A_1 + A_2| \quad C/A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \quad D/A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$

Câu 8/Hai dao động cùng phương cùng tần số có biên độ lần lượt là 2 cm và 8 cm. Biên độ tổng hợp có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 12 cm B. 5 cm C. 3,05 cm D. 9 cm

Câu 9/Hai dao động thành phần có biên độ là 6 cm và 10 cm. Biên độ dao động tổng hợp có thể nhận giá trị:

- A. 3,5 cm. B. 18 cm C. 20 cm. D. 7 cm.

Câu 10/Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số

$x_1 = 5\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) và $x_2 = 3\cos\left(\pi t + \frac{7\pi}{6}\right)$ (cm). Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp

là : a) 2cm và $\pi/6$

b) 2cm và $7\pi/6$

c) 8cm và $-\pi/6$

d) 8cm và $7\pi/6$

Câu 11. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa $x_1 = 3\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm);

$x_2 = 3\cos(4\pi t)$ (cm). Dao động tổng hợp của vật có phương trình : (đơn vị cm)

a) $x = 3\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$

b) $x = 3\sqrt{2}\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$

c) $x = 3\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

d) $x = 3\sqrt{2}\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

Câu 12/ Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số $f = 10\text{Hz}$, có biên độ lần lượt là 7cm và 8cm, có độ lệch pha $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$ rad. Vận tốc ứng với li độ x

= 12cm là : a) $\pm 10\pi$ (m/s)

b) $\pm\pi$ (m/s)

c) $\pm 10\pi$ (cm/s)

d) $\pm\pi$ (cm/s)

Câu 13/ Phương trình dao động tổng hợp của $x_1 = 10\sin 20\pi t$ (cm); $x_2 = 10\cos 20\pi t$ (cm) là :

a) $x = 10\cos(100\pi t)$ (cm)

b) $x = 10\sin(100\pi t)$ (cm)

c) $x = 10\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

d) $x = 20\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

Câu 14/ Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có các phương trình $x_1 = 2\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm); $x_2 = 2\cos 5\pi t$ (cm). Vận tốc của vật tại thời điểm $t = 2\text{s}$

là: a) 10π (cm/s)

b) -10π (cm/s)

c) π (cm/s)

d) đáp số khác

Câu 15/. Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số $f = 50\text{ Hz}$ có biên độ $A_1 = 10\text{cm}$; $A_2 = 5\text{cm}$ và pha ban đầu $\varphi_1 = \frac{\pi}{3}$, $\varphi_2 = \pi$. Phương trình của dao động tổng hợp của 2 dao động trên là :

a) $x = 5\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

b) $x = 15\sqrt{3}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

c) $x = 15\cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm)

d) $x = 10\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

Câu 16/. Phương trình dao động tổng hợp của $x_1 = 3\sin 4\pi t$ (cm); $x_2 = 3\cos 4\pi t$ (cm); $x_3 = 3\sqrt{2}\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) là :

a) $x = 6\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (cm)

b) $x = 6\cos(100\pi t)$ (cm)

c) $x = 6\sin(100\pi t)$ (cm)

d) $x = 6\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

Câu 17/. Phương trình tổng hợp của $x_1 = 8\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm); $x_2 = 8\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) là :

a) $x = 8\cos(10\pi t)$ cm

b) $x = 16\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm

c) $x = 16\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm

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

Câu 18/. Phương trình dao động tổng hợp của $x_1 = 5\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm); $x_2 = 5\cos\pi t$ (cm);

a) $x = 5\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm);

b) $x = 5\sqrt{3}\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm);

c) $x_1 = 5\sqrt{3} \sin(\pi t + \frac{\pi}{6})(\text{cm});$

d) $x = 5\cos(\pi t)(\text{cm});$

Câu 19/Một vật có khối lượng $m = 0,5 \text{ kg}$ thực hiện đồng thời 2 dao động $x_1 = 5\cos(4\pi t + \frac{\pi}{6})$ và $x_2 = 2\cos(4\pi t - \frac{5\pi}{6}) \text{ cm}$. Xác định cơ năng của vật.

A. $3,6\text{mJ}$

B. $0,72\text{J}$

C. $0,036\text{J}$

D. $0,36\text{J}$

Câu 20/Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos(10t + \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$ và $x_2 = 3\cos(10t - \frac{3\pi}{4}) \text{ (cm)}$; Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là:

A. 100 cm/s.

B. 50 cm/s.

C. 80 cm/s.

D. 10 cm/s.

Câu 21/Một vật thực hiện 2 dao động điều hòa với : $x_1 = 4\cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$; $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$

cm. Biết rằng phương trình tổng hợp của hai dao động là $x = 4\sqrt{2}\cos(\omega t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$. Xác định x_2 ?

A. $x_2 = 5\cos(\omega t) \text{ cm}$

B. $x_2 = 4\cos(\omega t) \text{ cm}$

C. $x_2 = 4\cos(\omega t - \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$

D. $x_2 = 4\cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$

Câu 22/Cho hai dao động điều hoà cùng phương $x_1 = 5\sqrt{3}\cos 10\pi t \text{ (cm)}$ và $x_2 = A_2\sin 10\pi t \text{ (cm)}$. Biết biên độ của dao động tổng hợp là 10cm . Giá trị của A_2 là

A. 5cm

B. 4cm

C. 8cm

D. 6cm

Câu 23/Khi tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có biên độ thành phần a và $\sqrt{3}a$ được biên độ tổng hợp là $2a$. Hai dao động thành phần đó

A. vuông pha với nhau

B. cùng pha với nhau.

C. lệch pha

D. lệch pha $\frac{\pi}{6}$

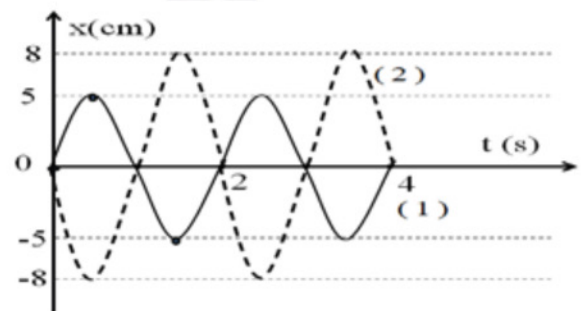
Câu 24/Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có đồ thị như hình vẽ. Viết phương trình dao động tổng hợp của hai dao động đó ?

A/ $x = 13\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

B/ $x = 10\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

C/ $x = 14\cos(\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$

D/ $x = 3\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$



Câu 25/Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1\cos(20\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$ và $x_2 = 6\cos(20\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$. Biết phương trình dao động tổng hợp là $x = 6\cos(20\pi t + \varphi) \text{ cm}$. Biên độ A_1 là:

A/ $A_1 = 12 \text{ cm}$

B/ $A_1 = 6\sqrt{2} \text{ cm}$

C/ $A_1 = 6\sqrt{3} \text{ cm}$

D/ $A_1 = 6 \text{ cm}$



BÀI TẬP ÔN CHƯƠNG I : DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

ĐỀ 1