

HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 3

I. Mức độ 1.

Câu 1: Biên độ của dao động cơ cưỡng bức sẽ càng lớn nếu

- A. biên độ của ngoại lực càng lớn. B. biên độ của ngoại lực càng nhỏ.
C. tần số ngoại lực càng lớn. D. tần số ngoại lực càng nhỏ.

ĐA: A

Câu 2: 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

HD: Đáp án D

Câu 3. Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số dao động riêng của hệ.
B. chu kì của lực cưỡng bức lớn hơn chu kì dao động riêng của hệ.
C. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.
D. chu kì của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ.

Trong dao động cưỡng bức, hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ $f = f_0$. Chọn C

Câu 4. Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **sai**?

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

Đáp án: Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số ngoại lực cưỡng bức. D

Câu 5: 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.

ĐS: Lực căng được tính theo công thức: $T = mg \cos \alpha + m \frac{v^2}{l}$.

Khí qua VTCB; : $T = mg + m \frac{v_{\max}^2}{l} > P$. Vậy chọn D

II. Mức độ 2.

Câu 1. Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, cùng pha, có biên độ lần lượt là A_1 , A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

- A. $A_1 + A_2$. B. $|A_1 - A_2|$. C. $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$. D. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

Hai dao động cùng pha thì $A = A_{\max} = A_1 + A_2$. Vậy chọn A.

Câu 2: 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 kì 2 s. C. Biên độ 0,5 m. D. Tần số 5 Hz.

Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số ngoại lực: $f = \omega/2\pi = 5\text{Hz}$. Vậy chọn D

Câu 3: Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kì dao động của con lắc đơn lần lượt là ℓ_1 , ℓ_2 và T_1 , T_2 . Biết $T_2 = 2T_1$. Hệ thức đúng là

- A. $\ell_1 = 2\ell_2$. B. $\ell_1 = 4\ell_2$. C. $\ell_2 = 4\ell_1$. D. $\ell_2 = 2\ell_1$.

Giáo viên: Nguyễn Công Hòa trường THPT Ung Bì- Quảng Ninh: SĐT: 0968120881

Đáp án C

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \text{ và } T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$$
$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow l_2 = 4l_1$$

Câu 4: Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos \pi f t$ (với F_0 và f không đổi, t tính bằng s). Tần số dao động cưỡng bức của vật là

- A. f B. πf C. $2\pi f$ D. $0,5f$

+ **Tần số dao động cưỡng bức chính bằng tần số của ngoại lực**

$$\omega = 2\pi f_{cb} = \pi f \rightarrow f_{cb} = 0,5f$$

Đáp án D

Câu 5: Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên cùng một trục tọa độ Ox với phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = 2A_1 \cos(\omega t + \pi)$, tại thời điểm t ta có:

- A. $4x_1^2 + x_2^2 = 4A_1^2$ B. $2x_1 = x_2$ C. $2x_1 = -x_2$ D. $x_1 = -x_2$

Đáp án C

+ **Với hai dao động ngược pha ta luôn có:** $\frac{x_1}{x_2} = -\frac{A_1}{A_2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow 2x_1 = -x_2$

III. Mức độ 3.

Câu 1: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 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 α của con lắc bằng

- A. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$. B. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$. C. $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{2}}$. D. $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{3}}$.

Gợi ý giải. Theo đề bài: $W_d = W_t \Rightarrow 2W_t = W \Rightarrow 2\left(\frac{1}{2}mg\ell\alpha^2\right) = \frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2 \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$

Vì vật đang chuyển động nhanh dần theo chiều dương nên: $a > 0$, mặt khác gia tốc và li độ luôn trái dấu nên $\alpha < 0$. Vậy: $\alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$

Câu 2: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ $x = 3\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là

- A. $x_2 = 8\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm). B. $x_2 = 2\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).
C. $x_2 = 2\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm). D. $x_2 = 8\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm).

Gợi ý giải.

Ta có: $x = x_1 + x_2 \Rightarrow x_2 = x - x_1 = 3\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) - 5\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = 3\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) + 5\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6} - \pi\right)$

$$\Rightarrow x_2 = 3\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) + 5\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) = 8\cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$$

Câu 3: Dao động của một chất điểm có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 5\cos 10t$ và $x_2 = 10\cos 10t$ (x_1 và x_2 tính bằng cm, t tính bằng s). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của chất điểm bằng

- A. 225 J. B. 0,225 J. C. 112,5 J. D. 0,1125 J.

Giáo viên: Nguyễn Công Hòa trường THPT Ưng Bí- Quảng Ninh: SĐT: 0968120881

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{P \sin \alpha_{01}}{P \sin \alpha_{02}} \approx \frac{\frac{s_{01}}{l_1}}{\frac{s_{02}}{l_2}} = \frac{s_{01}}{s_{02}} \cdot \frac{l_2}{l_1} = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$$

Câu 2. Dao động của một chất điểm là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số. Dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ (cm), dao động thứ hai có phương trình li độ $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ (cm). Biết $3x_1^2 + 2x_2^2 = 11 \text{ cm}^2$. Khi dao động thứ nhất có li độ 1 cm và tốc độ 12 cm/s thì dao động hai có tốc độ bằng

- A. 3 cm/s. B. 4 cm/s. C. 9 cm/s. D. 12 cm/s.

HD. Đáp án C

Đạo hàm 2 vế ta được : $6x_1 v_1 + 4x_2 v_2 = 0$ (*)

Với $x_1 = 1 \text{ cm} \Rightarrow x_2 = \pm 2 \text{ cm}$

$v_1 = 12 \text{ (cm/s)}$

Thay vào phương trình (*) ta giải ra được : $|v_2| = 9 \text{ (cm/s)}$.

Câu 3: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 5 \cos(5\pi t + \varphi_1)$ (cm); $x_2 = 5 \cos(5\pi t + \varphi_2)$ (cm) với $0 \leq \varphi_1 - \varphi_2 \leq \pi$. Biết phương trình dao động tổng hợp $x = 5 \cos(5\pi t + \pi/6)$ (cm). Hãy xác định φ_1 .

- A. $\pi/6$. B. $-\pi/6$. C. $\pi/2$. D. 0.

HD. Đáp án C

Ta có : $x = x_1 + x_2 = 10 \cos \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \cos \left(5\pi t + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} \right)$

Đối chiếu với : $x = 5 \cos \left(5\pi t + \frac{\pi}{6} \right)$ và $0 \leq \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \leq \frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} = \frac{\pi}{6} \text{ và } \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} = -\frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{2}$$

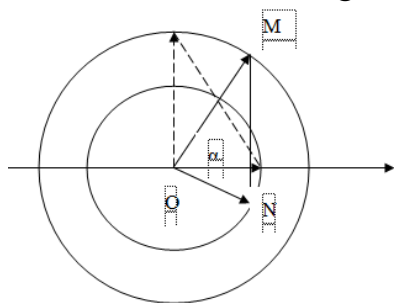
Câu 4: Hai vật nhỏ dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song với trục Ox, có phương trình dao động trên trục Ox lần lượt là $x_1 = 6 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm) và

$x_2 = 6\sqrt{3} \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm) với t tính bằng giây. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi hai vật đi ngang qua nhau đến khi khoảng cách giữa hai vật theo phương Ox bằng 6cm là

- A. $\frac{1}{12} \text{ s}$ B. $\frac{1}{6} \text{ s}$ C. $\frac{5}{24} \text{ s}$ D. $\frac{1}{24} \text{ s}$

HD. Đáp án D

Biểu diễn hai dao động bởi 2 vecto quay chung gốc, có độ dài khác nhau.



Pha ban đầu của hai dao động tạo với nhau góc 90° và không thay đổi khi hai vật chuyển động (do hai vật chuyển động cùng tốc độ góc).

Ta có: $MN = \sqrt{ON^2 + OM^2} = 12\text{cm}$

Khi khoảng cách giữa hai vật là 6 cm thì góc tạo bởi MN với Ox là :

$$\cos \alpha = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

Ta có: thì gian ngắn nhất để khoảng cách giữa hai vật là 6cm chính là thời gian để vecto quay được góc $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$.

Nên : $\Delta t = \frac{30}{360} \cdot T = \frac{1}{12} \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{24} \text{ s}$

Câu 5: Hai con lắc đơn giống hệt nhau mà các vật nhỏ mang điện tích như nhau, được treo ở một nơi trên mặt đất. Trong mỗi vùng không gian chứa một con lắc có một điện trường đều. Hai điện trường này có cùng cường độ nhưng các đường sức vuông góc với nhau. Giữ hai con lắc ở các vị trí dây treo có phương thẳng đứng rồi thả nhẹ thì chúng dao động điều hòa trong cùng một mặt phẳng có cùng biên độ góc 8° và có chu kì tương ứng là T_1 và $T_2 = T_1 + 0,3\text{s}$. Giá trị của T_1 là

A. 1,895 s .

B. 1,645 s.

C. 1,974 s.

D. 2,274 s.

+ Vì $T_2 > T_1$ nên $g_1 > g_2$

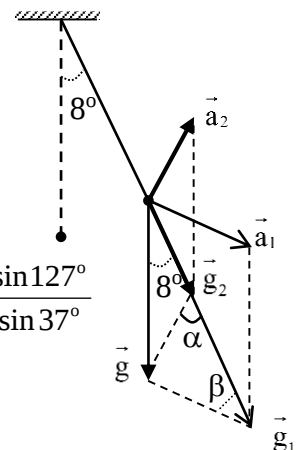
+ Vì $q_1 = q_2 = q$ và $E_1 = E_2 = E$ nên $a_1 = a_2 = \frac{qE}{m}$ (1)

+ Vì $\vec{E}_1 \perp \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{F}_1 \perp \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{a}_1 \perp \vec{a}_2 \Rightarrow \alpha + \beta = 90^\circ \xrightarrow{(1)} \alpha = \beta = 45^\circ$

+ Áp dụng định lí hàm sin ta có:
$$\begin{cases} \frac{a_1}{\sin 8^\circ} = \frac{g_1}{\sin(180 - 8 - 45)^\circ} \\ \frac{a_2}{\sin 8^\circ} = \frac{g_2}{\sin(180 - 8 - 90 - 45)^\circ} \end{cases} \xrightarrow{(1)} \frac{g_1}{g_2} = \frac{\sin 127^\circ}{\sin 37^\circ}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\sin 127^\circ}{\sin 37^\circ}} \rightarrow \frac{T_1 + 0,3}{T_1} = \sqrt{\frac{\sin 127^\circ}{\sin 37^\circ}} \rightarrow T_1 \approx 1,974\text{s}$$

Chọn C



Chúc các em học tốt.