

I.1. CÁC VẤN ĐỀ VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

BUỔI 1.

I.1.1. Định nghĩa và phương trình.

- Định nghĩa: Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ được mô tả bằng hàm sin hoặc cosin của thời gian.
- Phương trình: $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$ với $A; \omega; \varphi$ là các hằng số, nghĩa là trong quá trình vật dao động thì chúng luôn không đổi. Lưu ý: với biên độ cho trước, pha dao động $\varphi(t) = (\omega t + \varphi)$ xác định trạng thái dao động của vật tại thời điểm t .

I.1.2. Vận tốc của vật dao động điều hòa.

- Phương trình: $v = x' = -\omega A \cdot \sin(\omega t + \varphi) = \omega A \cdot \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$.
- Vec tơ: \vec{v} luôn cùng hướng với hướng chuyển động của vật.
- Độ lớn (tốc độ): $v_{\min} = 0$ tại 2 biên và $v_{\max} = \omega A$ tại VTCB.
- Giá trị: $v_{\min} = -\omega A$ khi qua VTCB theo chiều âm; $v_{\max} = \omega A$ khi qua VTCB theo chiều dương.
- ? Trong quá trình dao động, khi nào độ lớn vận tốc tăng – giảm? Khi nào giá trị vận tốc tăng – giảm?
- Pha: v sớm pha hơn x góc $\pi/2$ và chậm pha hơn gia tốc a góc $\pi/2$ hay v vuông pha với x và vuông pha với a .
- Tốc độ trung bình: $v_{TB} = \frac{S}{\Delta t}$. Trong 1 chu kỳ T thì: $v_{TB} = \frac{4A}{T}$.

I.1.3. Gia tốc của vật dao động điều hòa.

- Phương trình: $a = v' = x'' = -\omega^2 \cdot x$.
- Vec tơ: \vec{a} luôn hướng về VTCB.
- Độ lớn: $a_{\min} = 0$ tại VTCB và $a_{\max} = \omega^2 A$ tại 2 biên.
- Giá trị: $a_{\min} = -\omega^2 A$ tại biên dương; $a_{\max} = \omega^2 A$ tại biên âm.
- ? Trong quá trình dao động, khi nào độ lớn gia tốc tăng – giảm? Khi nào giá trị gia tốc tăng – giảm?
- ? Trong quá trình dao động, khi nào \vec{a} và \vec{v} cùng chiều – ngược chiều nhau?
- Pha: a sớm pha hơn v góc $\pi/2$ và ngược pha với x .

I.1.4. Lực kéo về (lực phục hồi).

- Là lực gây ra gia tốc cho vật dao động điều hòa, nó có thể là 1 lực hoặc tổng hợp của nhiều lực khác nhau.

- Công thức: $F_k = ma = -m\omega^2 x$
- Có các đặc điểm: hướng của vec tơ, pha, vị trí đạt cực đại, cực tiểu tương tự như gia tốc.
- ? Lực kéo về có hướng như nào? Khi nào lực kéo về và vận tốc cùng hướng – ngược hướng?
- ? Lực kéo về đạt độ lớn cực đại – cực tiểu theo công thức nào? Tại vị trí nào?
- ? Độ lớn lực kéo về tỉ lệ với những đại lượng nào?

Lưu ý 1: Để hiểu rõ hơn về sự thay đổi của giá trị, độ lớn gia tốc các e tham khảo sơ đồ theo link <https://drive.google.com/file/d/1qBEqmSSjZr5vcG5dY0MGargihB3a8oRv/view?usp=sharing>

Lưu ý 2: Gọi $a - A_0$; $b - B_0$ lần lượt là giá trị tức thời và cực đại của 2 đại lượng biến thiên điều hòa của a , b . Khi đó ta có:

- Nếu a, b cùng pha nhau thì: $\frac{a}{A_0} = \frac{b}{B_0}$
- Nếu a, b ngược pha nhau thì: $\frac{a}{A_0} = -\frac{b}{B_0}$
- Nếu a, b vuông pha nhau thì: $\left(\frac{a}{A_0}\right)^2 + \left(\frac{b}{B_0}\right)^2 = 1$.

? Vận dụng, viết các công thức liên hệ: $x - A; v - v_{\max}; a - a_{\max}; F_k - F_{k\max}$? Từ các mối liên hệ đó và các công thức trên hãy cho biết hình dạng của các đồ thị: $x(t); a(x); a(v); v(x); F(x); F(a)$?

Câu hỏi luyện tập

Câu 1. Trong dao động điều hòa, chất điểm đổi chiều chuyển động khi lực tác dụng (lực kéo về)

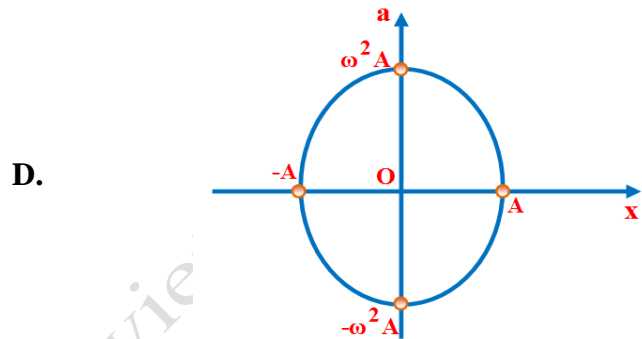
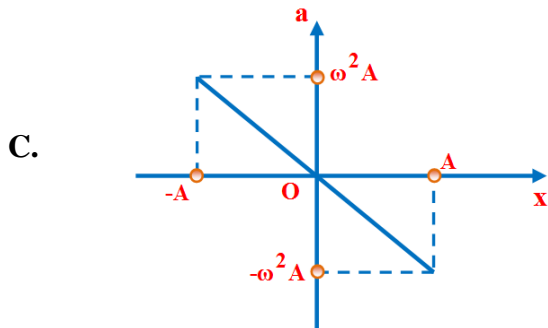
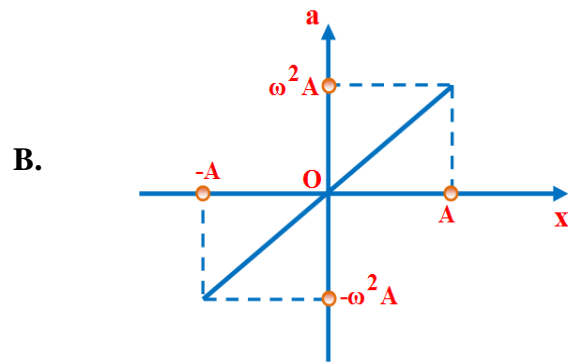
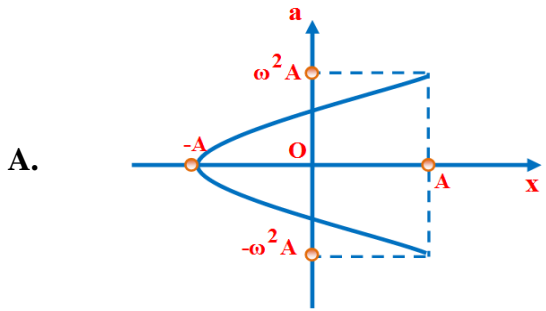
- A. đổi chiều.
- B. bằng không.
- C. có độ lớn cực đại.
- D. thay đổi độ lớn.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây không đúng về dao động điều hòa của chất điểm có phương trình:

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

- A. Tốc độ của vật đạt cực đại khi qua VTCB
- B. Gia tốc của vật đạt giá trị cực đại khi qua VTCB.
- C. Vận tốc của vật đạt giá trị cực tiểu khi qua VTCB theo chiều âm.
- D. Gia tốc của vật có độ lớn cực tiểu khi qua VTCB.

Câu 3. Đồ thị nào sau đây biểu diễn đúng sự biến thiên của gia tốc a theo li độ x



Câu 4. Chọn đáp án đúng

A. $\left(\frac{a}{\omega} + v\right)_{\text{Max}} = \omega A.$

B. $\left(\frac{a}{\omega} + v\right)_{\text{Max}} = A.$

C. $\left(\frac{a}{\omega} + v\right)_{\text{Max}} = \omega A\sqrt{2}.$

D. $\left(\frac{a}{\omega} + v\right)_{\text{Max}} = A\sqrt{2}.$

Câu 5. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của gia tốc a vào tần số góc ω

A. Là đường parabol có bề lõm quay lên.

B. Là đường parabol có bề lõm quay xuống.

C. Là một đoạn thẳng song song với trục Oa .

D. Là một đoạn thẳng song song với trục $O\omega$.

Câu 6. Chọn phát biểu đúng về dao động điều hòa.

A. Khi vật đi từ biên vào VTCB thì giá trị vận tốc tăng.

B. Khi vật đi từ biên vào VTCB thì giá trị vận tốc giảm.

C. Khi vật đi từ biên vào VTCB thì giá trị gia tốc tăng.

D. Khi vật đi từ biên âm vào VTCB thì giá trị gia tốc giảm.

Câu 7. Chọn phát biểu đúng về dao động điều hòa.

A. Trong nửa chu kỳ khi vật đi từ VTCB đến biên âm rồi quay lại VTCB thì giá trị vận tốc luôn tăng.

B. Trong nửa chu kỳ khi vật đi từ VTCB đến biên âm rồi quay lại VTCB thì giá trị gia tốc luôn tăng.

C. Trong nửa chu kỳ khi vật đi từ VTCB đến biên âm rồi quay lại VTCB thì giá trị vận tốc luôn giảm.

D. Trong nửa chu kỳ khi vật đi từ VTCB đến biên âm rồi quay lại VTCB thì giá trị gia tốc luôn giảm.

Dữ kiện sau cho các câu 8, 9, 10. Chọn biểu thức đúng khi nói về dao động điều hòa với biên độ A , tần số f , gia tốc có giá trị a , vận tốc có giá trị v , quãng đường vật đi trong 1 chu kỳ là S

Câu 8.

A. $a = -4\pi^2 f \cdot x$

B. $a = -4\pi^2 f^2 \cdot x$

C. $v = 2\pi f \cdot \sqrt{A^2 - x^2}$.

D. $a = -4\pi^2 f^2 \sqrt{A^2 - x^2}$.

Câu 9.

A. $S = 4 \left(x^2 + \frac{v^2}{4\pi^2 f^2} \right)$

B. $S = 16 \left(x^2 + \frac{v^2}{4\pi^2 f^2} \right)$

C. $S^2 = 4 \left(x^2 + \frac{v^2}{4\pi^2 f^2} \right)$.

D. $S^2 = 16 \left(x^2 + \frac{v^2}{4\pi^2 f^2} \right)$.

Câu 10. Cho phương trình dao động $x = A \cdot \cos(10\pi t)$ (cm). Thời điểm đầu tiên mà $\left(\frac{x}{A} + \frac{v}{\omega A} \right)$ đạt giá trị nhỏ nhất là:

A. $t = \frac{1}{10}$ (s)

B. $t = \frac{1}{20}$ (s)

C. $t = \frac{1}{30}$ (s).

D. $t = \frac{1}{40}$ (s).

Xem đáp án



https://biztime.com.vn/vatlivietnam_phongtran