

B. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

I. TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

1. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc dao động v vào li độ x có dạng nào

- A. Đường tròn. B. Đường thẳng. C. Elip. D. Parabol.

Lời giải

Ta có phương trình độc lập thời gian phụ thuộc giữa v và x là

$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$$

Có dạng $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ nên đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc dao động vào li độ có dạng elip.

Đáp án C.

Nhận xét

Hai đại lượng vuông pha với nhau thì đồ thị sự phụ thuộc của đại lượng này vào đại lượng kia có dạng Elip.

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa, li độ x , gia tốc a . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x và gia tốc a có dạng nào?

- A. Đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ. B. Đường thẳng không qua gốc tọa độ.
C. Đường tròn. D. Đường hypebol.

Lời giải

Biểu thức độc lập thời gian phụ thuộc giữa x và a là $a = -\omega^2 x, -A \leq x \leq A$ (có dạng $y = ax$) nên đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x và gia tốc a có dạng đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ.

Đáp án A

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa, khi vật đi từ vị trí cân bằng ra điểm giới hạn thì

- A. Chuyển động của vật là chậm dần đều.
B. Thế năng của vật giảm dần.
C. Vận tốc của vật giảm dần.
D. Lực hồi phục có độ lớn tăng dần.

Lời giải

Khi vật đi từ cân bằng ra điểm giới hạn thì độ lớn li độ $|x|$ tăng dần, khi đó:

- A. Sai. Chuyển động của vật là chậm dần (chứ không phải chậm dần đều vì gia tốc của dao động điều hòa không phải là một hằng số mà nó biến thiên).
- B. Sai. Thế năng của vật tỉ lệ với bình phương li độ, nên thế năng tăng dần.
- C. Sai. Vì nếu vật đi từ vị trí cân bằng theo chiều âm (vận tốc min bằng $-\omega A$) đến biên âm (vận tốc bằng 0) thì vận tốc của vật tăng dần.
- D. Đúng. Vì độ lớn lực hồi phục là $F = k|x|$ tỉ lệ với độ lớn li độ.

Đáp án D.

Ví dụ 4: Tìm phát biểu đúng về dao động điều hòa.

- A. Trong quá trình dao động của vật gia tốc luôn cùng pha với li độ.
- B. Trong quá trình dao động của vật gia tốc luôn ngược pha với vận tốc.
- C. Trong quá trình dao động của vật gia tốc luôn cùng pha với vận tốc.
- D. Không có phát biểu đúng.

Lời giải

- A. Sai vì gia tốc luôn ngược pha với li độ.
- B, C. Sai vì gia tốc sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

Đáp án D.

Ví dụ 5: Cơ năng của một vật dao động điều hòa

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

Lời giải

- A. Sai, cơ năng luôn không đổi, không biến thiên
- B. Sai, cơ năng tỉ lệ thuận với bình phương biên độ nên khi biên độ tăng gấp đôi thì cơ năng tăng gấp 4 lần.
- C. Đúng, khi vật ở vị trí cân bằng thì tốc độ lớn nhất nên động năng cực đại, động năng cực đại bằng cơ năng.
- D. Sai, cơ năng luôn không đổi, không biến thiên.

Đáp án C.

Ví dụ 6: 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.

Lời giải

A. Đúng, vì ta có
$$\begin{cases} W_d = W_t \\ W_d + W_t = W \end{cases} \Rightarrow 2W_t = W \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$
. Có 2 vị trí cho động năng bằng thế

năng, trong một chu kì, vật sẽ đi qua mỗi vị trí đó 2 lần nên có 4 thời điểm thế năng bằng động năng.

- B. Sai, vì ở vị trí cân bằng thì li độ bằng 0, nên thế năng bằng 0.
- C. Sai, khi ở vị trí biên thì tốc độ bằng 0, nên động năng bằng 0.
- D. Sai, thế năng và động năng của vật biến thiên với tần số gấp 2 lần tần số của li độ (xem phần lí thuyết đã chứng minh).

Đáp án A.

Ví dụ 7: 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 đạt 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.

Lời giải

A. Sai, vì động năng của vật đạt cực đại tại vị trí cân bằng mà tại vị trí cân bằng thì gia tốc của vật có độ lớn bằng 0.

B. Sai, vì khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên thì vận tốc có hướng theo chiều chuyển động của vật nên có chiều từ VTCB ra biên mà gia tốc luôn hướng về VTCB nên gia tốc và vận tốc của vật luôn ngược dấu.

- C. Sai, vì khi ở vị trí cân bằng, động năng của vật cực đại bằng cơ năng.
- D. Đúng, vì thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Đáp án D.

Ví dụ 8: 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.

Lời giải

Lực kéo về $F = -kx$ có độ lớn $|F| = k|x|$

- A. Sai, vì lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí biên.
- B. Sai, vì gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí biên.
- C. Sai, vì lực kéo tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ.
- D. Đúng, vì vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

Đáp án D.

Ví dụ 9: Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

- A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. tỉ lệ với bình phương biên độ.
- C. không đổi nhưng hướng thay đổi.
- D. và hướng không đổi.

Lời giải

Lực kéo về $F = -kx$ có độ lớn $|F| = k|x|$

- A. Đúng vì lực kéo về $F = -kx$ luôn ngược chiều li độ, tức là luôn hướng về vị trí cân bằng.

Có độ lớn $|F| = k|x|$ tỉ lệ với độ lớn của li độ.

- B. Sai, vì độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.
- C. Sai, vì lực kéo về có độ lớn và hướng thay đổi theo thời gian.
- D. Sai, vì lực kéo về có hướng về vị trí cân bằng, nên khi qua vị trí cân bằng thì lực kéo về đổi hướng.

Đáp án A.

Ví dụ 10: 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.

Lời giải

- A. Đúng, tần số góc của dao động điều hòa bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.

B. Đúng, biên độ của dao động điều hòa bằng bán kính của chuyển động tròn đều

C. Sai, lực kéo về trong dao động điều hòa có độ lớn $|F| = k|x| = m\omega^2 x$ còn lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều có độ lớn

$$F_M = m \frac{v^2}{R} = m\omega^2 R = m\omega^2 A = F_{hp}^{\max}$$

tức là bằng độ lớn cực đại của lực hồi phục trong dao động điều hòa.

D. Đúng, vì tốc độ cực đại của dao động điều hòa là ωA và tốc độ dài của chuyển động tròn đều là $\omega R = \omega A$

Đáp án C.

Ví dụ 11: 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.

Lời giải

A. Sai, vì dao động của con lắc lò xo chỉ là dao động điều hòa khi bỏ qua lực cản của môi trường và con lắc phải dao động trong giới hạn đàn hồi của lò xo.

B. Sai, vì cơ năng của vật dao động điều hòa tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

C. Đúng, vì hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa chính là lực kéo về mà lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Sai. Vì dao động của con lắc đơn chỉ là dao động điều hòa khi bỏ qua lực cản của môi trường và biên độ góc dao động phải nhỏ.

Đáp án C

Ví dụ 12: Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Lực kéo về tác dụng lên vật biến thiên điều hòa theo thời gian.
- B. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- C. Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.
- D. Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Lời giải

A. Đúng, lực kéo về $F = -kx = -kA\cos(\omega t + \varphi)$ biến thiên điều hòa theo thời gian.

B. Đúng, động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

C. Đúng, vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

D. Sai, vì cơ năng luôn không đổi và không biến thiên.

Đáp án D.

Ví dụ 13: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox . Vector gia tốc của chất điểm đó

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

Lời giải

A. Sai, vì vector gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại ở vị trí biên nhưng chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. Sai, vì vector gia tốc của chất điểm có độ lớn cực tiểu khi qua vị trí cân bằng và chỉ cùng chiều với vector vận tốc khi vật đi từ biên về vị trí cân bằng.

C. Sai, vì vector gia tốc của chất điểm dao động điều hòa nên biến đổi theo quy luật hình sin nên độ lớn thay đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Đúng, vì $a = -\omega^2 x$ nên gia tốc có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ và có chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Đáp án D.

Ví dụ 14: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang. Khi vật nặng của con lắc đi qua vị trí cân bằng thì nó va chạm và dính vào một vật nhỏ đang đứng yên. Sau đó:

- A. Biên độ dao động của con lắc tăng.
- B. Năng lượng dao động của con lắc tăng.
- C. Chu kì dao động của con lắc giảm.
- D. Tần số dao động của con lắc giảm.

Lời giải

Do $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$. Khi khối lượng tăng thì tần số giảm.

Đáp án D.

Ví dụ 15: Có 2 vật dao động điều hòa, biết gia tốc vật 1 cùng pha với li độ của vật 2. Khi vật 1 qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì vật 2

- A. Qua vị trí cân bằng theo chiều âm.
- B. Qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
- C. Qua vị trí biên có li độ âm.

D. Qua vị trí biên có li độ dương.

Lời giải

Gia tốc vật 1 ngược pha so với li độ vật 1. Mà gia tốc vật 1 lại cùng pha với li độ vật 2 nên li độ vật 1 ngược pha với li độ vật 2. Khi vật 1 qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì dựa vào đường tròn ta thấy vật 2 đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Đáp án A.

Ví dụ 16: Trong dao động điều hòa, đại lượng không phụ thuộc vào điều kiện kích thích ban đầu là

A. Biên độ.

B. Pha ban đầu.

C. Chu kì.

D. Năng lượng.

Lời giải

Chu kì chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ, không phụ thuộc vào điều kiện kích thích.

Đáp án C.

2. Trắc nghiệm tự luyện

Câu 1: Tìm phát biểu đúng về dao động điều hòa?

- A. Trong quá trình dao động của vật gia tốc luôn cùng pha với li độ.
- B. Trong quá trình dao động của vật gia tốc luôn ngược pha với vận tốc.
- C. Trong quá trình dao động của vật gia tốc luôn cùng pha với vận tốc.
- D. Không có phát biểu đúng.

Câu 2: Gia tốc của chất điểm dao động điều hòa bằng không khi

- A. li độ cực đại.
- B. li độ cực tiểu.
- C. vận tốc cực đại hoặc cực tiểu.
- D. vận tốc bằng 0.

Câu 3: Một vật dao động điều hòa, khi vật đi từ vị trí cân bằng ra điểm giới hạn thì

- A. Chuyển động của vật là chậm dần đều.
- B. Thế năng của vật giảm dần.
- C. Vận tốc của vật giảm dần.
- D. Lực hồi phục có độ lớn tăng dần.

Câu 4: Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi điều hòa:

- A. Cùng pha so với li độ.
- B. Ngược pha so với li độ.
- C. Sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.
- D. Trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 5: Biết pha ban đầu của một vật dao động điều hòa, ta xác định được:

- A. Quỹ đạo dao động.
- B. Cách kích thích dao động.
- C. Chu kỳ và trạng thái dao động.
- D. Chiều chuyển động của vật lúc ban đầu.

Câu 6: Dao động điều hòa là

- A. Chuyển động có giới hạn được lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng.
- B. Dao động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.
- C. Dao động điều hòa là dao động được mô tả bằng định luật hình sin hoặc cosin theo thời gian.
- D. Dao động tuân theo định luật hình tan hoặc cotan.

Câu 7: Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi

- A. Trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.
- B. Cùng pha với so với li độ.
- C. Ngược pha với vận tốc.
- D. Sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

Câu 8: Vận tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

- A. Vật ở vị trí có pha dao động cực đại.
- B. Vật ở vị trí có li độ cực đại.
- C. Gia tốc của vật đạt cực đại.
- D. Vật ở vị trí có li độ bằng không.

Câu 9: Một vật dao động điều hòa khi đi qua vị trí cân bằng:

- A. Vận tốc có độ lớn cực đại, gia tốc có độ lớn bằng 0.
- B. Vận tốc và gia tốc có độ lớn bằng 0.
- C. Vận tốc có độ lớn bằng 0, gia tốc có độ lớn cực đại.
- D. Vận tốc và gia tốc có độ lớn cực đại.

Câu 10: Một vật dao động trên trục Ox với phương trình động lực học có dạng $8x + 5x'' = 0$.

Kết luận đúng là

- A. Dao động của vật là điều hòa với tần số góc $\omega = 2,19 \text{ rad/s}$.
- B. Dao động của vật là điều hòa với tần số góc $\omega = 1,265 \text{ rad/s}$.
- C. Dao động của vật là tuần hoàn với tần số góc $\omega = 1,265 \text{ rad/s}$.
- D. Dao động của vật là điều hòa với tần số góc $\omega = 2\sqrt{2} \text{ rad/s}$.

Câu 11: Trong các phương trình sau, phương trình nào không biểu thị cho dao động điều hòa?

- A. $x = 3t \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$.
- B. $x = 3 \sin 5\pi t + 3 \cos 5\pi t$.
- C. $x = 5 \cos \pi t$.
- D. $x = 2 \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$.

Câu 12: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \alpha)$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc dao động v vào li độ x có dạng nào?

- A. Đường tròn.
- B. Đường thẳng.
- C. Elip.
- D. Parabol.

Câu 13: Một vật dao động điều hòa, li độ x , gia tốc a . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x và gia tốc a có dạng nào?

- A. Đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ.

- B. Đường thẳng không qua gốc tọa độ.
- C. Đường tròn.
- D. Đường hypebol.

Câu 14: Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

- A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. tỉ lệ với bình phương biên độ.
- C. không đổi nhưng hướng thay đổi.
- D. và hướng không đổi.

ĐÁP ÁN

1-D	2-C	3-D	4-C	5-D	6-C	7-D	8-D	9-A	10-B
11-A	12-C	13-A	14-A						