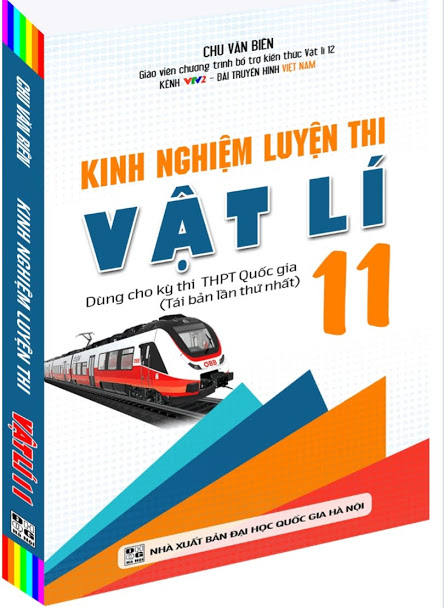
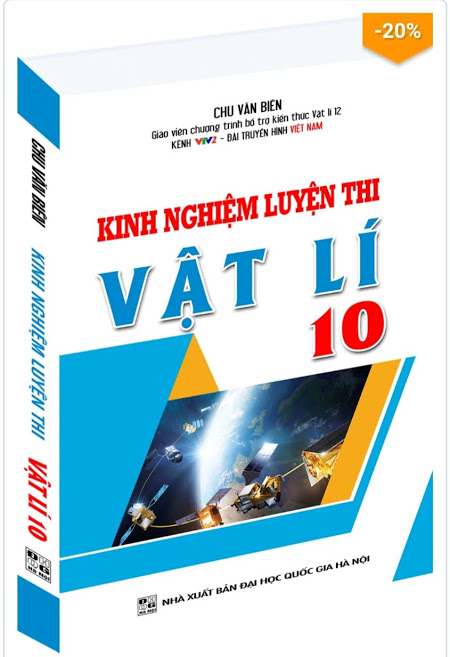
**TRỌN BỘ KINH NGHIỆM LUYỆN THI VẬT LÍ**

**10 – 11 – 12 CỦA THẦY CHU VĂN BIÊN**

**(** FILE WORD **)**

**LIÊN HỆ ZALO: O937-351-107**

( chỉ lấy một phần công đánh máy)

****

**MỤC LỤC**

[CHƯƠNG 1: DAO ĐỘNG CƠ 1](#_Toc519326342)

[Chủ đề 1. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA 1](#_Toc519326343)

[A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT 1](#_Toc519326344)

[B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG TOÁN 1](#_Toc519326345)

[Dạng 1. CÁC PHƯƠNG PHÁP BIỂU DIỄN DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA VÀ CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG 1](#_Toc519326346)

[1.2. Các phương trình độc lập với thời gian 3](#_Toc519326347)

[2. Các bài toán sử dụng vòng tròn lượng giác 7](#_Toc519326348)

[2.1. Chuyển động tròn đều và dao động điều hoà 7](#_Toc519326349)

[2.2. Khoảng thòi gian để véc tơ vận tốc và gia tốc cùng chiều, ngược chiều. 8](#_Toc519326350)

[2.3. Tìm li độ và hướng chuyển động Phương pháp chung: 8](#_Toc519326351)

[2.4. Tìm trạng thái quá khứ và tương lai 10](#_Toc519326352)

[2.4.1. Tìm trạng thái quá khứ và tương lai đối với bài toán chưa cho biết phương trình của x, v, a, F... 10](#_Toc519326353)

[2.4.2. Tìm trạng thái quá khứ và](#_Toc519326354) **[tương](#_Toc519326354)** [lai đối với bài toán cho biết phương trình của x, v, a, F... 13](#_Toc519326354)

[2.5. Tìm số lần đi qua một vị trí nhất định trong một khoảng thời gian 19](#_Toc519326355)

[2.6. Viết phương trình dao động điều hòa 22](#_Toc519326356)

[BÀI TẬP TỰ LUYỆN 28](#_Toc519326357)

[Dạng 2. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN THỜI GIAN 44](#_Toc519326358)

[1. Thời gian đi từ x](#_Toc519326359)[1](#_Toc519326359) [đến x](#_Toc519326359)[2](#_Toc519326359) [44](#_Toc519326359)

[1.1. Thời gian ngắn nhất đi từ x](#_Toc519326360)[1](#_Toc519326360) [đến vị trí cân bằng và đến vị trí biên 44](#_Toc519326360)

[1.2. Thời gian ngắn nhất đi từ x](#_Toc519326361)[1](#_Toc519326361) [đến x](#_Toc519326361)[2](#_Toc519326361) [47](#_Toc519326361)

[1.3.Thời gian ngắn nhất liên quan đến vận tốc, động lượng 51](#_Toc519326362)

[1.4. Thời gian ngắn nhất liên quan đến gia tốc, lực, năng lượng 54](#_Toc519326363)

## CHƯƠNG 1: DAO ĐỘNG CƠ

## Chủ đề 1. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

### A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

+ 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 côsin (hay sin) của thời gian.



+ Nếu  thì có thể biến đổi thành 



## B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG TOÁN

*1. Các phương pháp biểu diễn dao động điều hòa và các đại lượng đặc trưng*

*2. Bài toán liên quan đến thời gian.*

*3. Bài toán liên quan đến quãng đường.*

*4. Bài toán liên quan đến vừa thời gian và quãng đường.*

*5. Bài toán liên quan đến chứng minh hệ dao động điều hòa.*

## Dạng 1. CÁC PHƯƠNG PHÁP BIỂU DIỄN DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA VÀ CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG

*Phương pháp giải*

Một dao động điều hòa có thể biểu diễn bằng:

*+ Phương trình*

*+ Hình chiếu của chuyển động tròn đều*

*+ Véc tơ quay*

*+ Số phức.*

Khi giải toán nếu chúng ta sử dụng hợp lí các biểu diễn trên thì sẽ có được lời giải hay và ngắn gọn.

**1. Các bài toán yêu cầu sử dụng linh hoạt các phương trình**

**1.1. Các phương trình phụ thuộc thời gian:**













W = Wt + Wd 

***Phương pháp chung:*** Đối chiếu phương trình của bài toán với phưong trình tổng quát để tìm các đại lượng.

**Ví dụ 1:**  (ĐH − 2014) Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình (x tính bằng cm, t tính bằng s). Phát biểu nào sau đây **đúng**?

**A.** Tốc độ cực đại của chất điểm là 9,4 cm/s.

**B.** Chu ki của dao động là 0,5 s.

**C.** Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s2.

**D.** Tần số của dao động là 2 Hz.

***Hướng dẫn***

Tốc độ cực đại: vmax = = 9,4 cm/s => Chọn A.

**Ví dụ 2:** (ĐH − 2012) Một vật nhỏ có khối lượng 250 g dao động điều hòa dưới tác dụng của một lực kéo về có biểu thức F = − 0,4cos4t (N) (t đo bằng s). Dao động của vật có biên độ là

**A.** 8 cm. **B.** 6 cm. **C.** 12 cm. **D.** 10 cm.

***Hướng dẫn***

Đối chiếu F = − 0,4cos4t (N) với biểu thức tổng quát F = − mω2Acos

 Chọn D

**Ví dụ 3:** Một vật nhỏ khối lượng 0,5 (kg) dao động điều hoà có phương trình li độ x = 8cos30t (cm) (t đo bằng giây) thì lúc t = 1 (s) vật

**A.** có li độ  (cm). **B.** có vận tốc − 120 cm/s.

**C.** có gia tốc  (m/s2). **D.** chịu tác dụng hợp lực có độ lớn 5,55N.

***Hướng dẫn***

Đối chiếu với các phương trinh tổng quát ta tính được:



 Chọn D.

**Ví dụ 4:**  Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc là  (cm/s). Gốc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

**A.** x = 2cm, v = 0. **B.** x = 0, v = 3π cm/s. **C.** x= − 2 cm, v = 0. **D.** x = 0, v = − π cm/s.

***Hướng dẫn***

Đối chiếu với các phương trình tổng quát ta tính được:



 Chọn B.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ví dụ 5: (THPTQG – 2017)** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t. Tần số góc của dao động là.  **A.** 10 rad/s. **B.** 10π rad/s.  **C.** 5π rad/s. **D.** 5 rad/s.  ***Hướng dẫn***  \* Chu kỳ T = 0,4s  Chọn C. |  |

***Chú ý:*** *Bốn trường hợp đặc biệt khi chọn gốc thời gian là lúc: vật ở vị trí biên dương và qua vị trí cân bằng theo chiều âm, vật ở biên âm và vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.*



## 1.2. Các phương trình độc lập với thời gian

****

**Phương pháp chung:** Biến đổi về phương trình hoặc hệ phương trình có chứa đại lượng cần tìm và đại lượng đã biết.

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hoà, khi vật có li độ x1 = 4 (cm) thì vận tốc  (cm/s) và khi vật có li độ  (cm) thỉ vận tốc  (cm/s). Động năng biến thiên với chu kỳ

**A.** 0,1 s. **B.** 0,8 s. **C.** 0,2 s. **D.** 0,4 s.

***Hướng dẫn***

Áp dụng công thức: 



Động năng và thế năng đều biến đổi tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ là:

 Chọn A.

**Ví dụ 2:** Vận tốc và gia tốc của con lắc lò xo dao động điều hoà tại các thời điểm t1,t2 có giá trị tương ứng là v1 = 0,12 m/s, v2 = 0,16 m/s, a1= 0,64 m/s2, a2 = 0,48 m/s2. Biên độ và tần số góc dao động của con lắc là:

**A.** A = 5 cm, ω = 4 rad/s. **B.** A = 3 cm, ω = 6 rad/s.

**C.** A = 4 cm, ω = 5 rad/s. **D.** A = 6 cm, ω = 3 rad/s.

***Hướng dẫn***

Áp dụng công thức: 

 Chọn A.

**Ví dụ 3:** (ĐH − 2011) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 30 cm/s. Khi chất điểm có tốc độ là 15 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là  cm/s2. Biên độ dao động của chất điểm là

**A.** 5 cm. **B.** 4 cm. **C.** 10 cm. **D.** 8 cm.

***Hướng dẫn***

Phối hợp với công thức:  ta suy ra:

 Chọn A.

**Ví dụ 4:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A.Tìm độ lớn li độ x mà tại đó công suất của lực đàn hồi đạt cực đại.

**A.** A **B.** 0. **C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

Công suất của lực bằng tích độ lớn của lực  và tốc độ v.



 Chọn D.

Ở trên ta đã áp dụng bất đẳng thức , dấu ‘=’ xẩy ra khi a = b.

**Ví dụ 5:** Một con lắc lò xo có độ cứng k = 40 N/m đầu trên được giữ cố định còn phía dưới gắn vật m dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 2,5 cm. Khi ở vị trí cao nhất lò xo không biến dạng. Lấy g = 10 m/s2. Trong quá trình dao động, trọng lực của m có công suất tức thời cực đại bằng

**A.** 0,41 W. **B.** 0,64 W. **C.** 0,5 W. s**D.** 0,32 W.

***Hướng dẫn***

Tại vị trí cân bằng: 

Tần số góc: 

Công suất tức thời của trọng lực:  với v là tốc độ của vật m.



 Chọn C.

**Ví dụ 6:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với chu kì 2 s và biên độ 10 cm. Tại thời điểm t, lực hồi phục tác dụng lên vật có độ lớn F = 0,148 N và động lượng của vật lúc đó p = 0,0628 kgm/s. Tính khối lượng của vật nặng.

**A.** 0,25 kg. **B.** 0,20 kg. **C.** 0,10 kg. **D.** 0,15 kg.

***Hướng dẫn***

Từ công thức tính độ lớn lực hồi phục , độ lớn động lượng của vật p = mv ta rút ra |x| và v rồi thay vào:  ta được:

 mà 

nên suy ra: m  0,25 (kg) => Chọn A.

**Ví dụ 7:** Gọi M là điểm của đoạn AB trên quỹ đạo chuyển động của một vật dao động điều hòa**.** Biết gia tốc tại A và B lần lượt là − 3 cm/s2 và 6 cm/s2 đồng thời chiều dài đoạn AM gấp đôi chiều dài đoạn BM. Tính gia tốc tại M.

**A.** 2 cm/s2. **B.** 1 cm/s2. **C.** 4 cm/s2. **D.** 3 cm/s2.

***Hướng dẫn***

Áp dụng công thức  cho các điểm A, B, M và lưu ý AM = 2MB nên



 Chọn D.

**Ví dụ 8:** Một vật dao động điều hòa có chu kì 2 s, biên độ 10 cm. Khi vật cách vị trí cân bằng 5 cm, tốc độ của nó bằng

**A.** 27,21 cm/s. **B.** 12,56 cm/s. **C.** 20,08 cm/s. **D.** 18,84 cm/s.

***Hướng dẫn***

Từ công thức:  suy ra:

 Chọn A.

**Ví dụ 9:**  Một quả cầu dao động điều hoà với biên độ 5 (cm), chu kỳ 0,4 (s). Tính vận tốc cùa quả cầu tại thời điểm vật có li độ 3 (cm) và đang chuyển động theo chiều dương.

**A.** v = 62,8 (cm/s). **B.** v = ± 62,8 (cm/s) **C.** v = − 62,8 (cm/s). **D.** v = 62,8 (m/s).

***Hướng dẫn***

 Chọn A

***Chú ý:***

Các bài toàn đơn giản như: cho x tính v hoặc cho v tính x. Từ các công thức

 ta suy ra các điểm đặc biệt



Từ 

Đồ thị liên hệ x, v là đường elip và các bán trục A và ωA.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ví dụ 10:** Một vật nhỏ có khối lượng 0,3 kg dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Vị trí cân bằng của vật trùng với O. Trong hệ trục vuông góc xOv, đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật như hình vẽ. Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật trong quá trình dao động là |  |

A.24N. **B.** 30N. **C.** 1,2N. **D.** 27N.

***Hướng dẫn***

\* Từ 

  Chọn A.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ví dụ 11:**  (THPTQG − 2016) Cho hai vật dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của mỗi vật nằm trên đường thắng vuông góc với trục Ox tại O. Trong hệ trục vuông góc xOv, đường (1) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 1, đường (2) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 2 (hình vẽ). Biết các lực kéo về cực đại tác dụng lên hai vật trong quá trình dao động là bằng nhau. Tỉ số giữa khối lượng của vật 2 với khối lượng của vật 1 là  **A.** 1/3. **B.** 3. **C.** 1/27. **D.** 27. |  |

***Hướng dẫn***

\* Từ 

 Chọn D.

## 2. Các bài toán sử dụng vòng tròn lượng giác

|  |  |
| --- | --- |
| Kinh nghiệm cho thấy, những bài toán không liên quan đến hướng của dao động điều hòa hoặc liên quan vận tốc hoặc gia tốc thì nên giải bài toán bằng cách sử dụng các phương trình; còn nếu liên quan đến hướng thì khi sử dụng vòng tròn lượng giác sẽ cho lời giải ngắn gọn!  Ta đã biết, hình chiếu của chuyển động tròn đều trên một trục nằm trong mặt phẳng quỹ đạo biểu diễn một dao động điều hòa: |  |

+ Ở nửa trên vòng tròn thì hình chiếu đi theo chiều âm, còn ở dưới thì hình chiếu đi theo chiều dương!

## 2.1. Chuyển động tròn đều và dao động điều hoà

***Phương pháp chung:***

Dựa vào mối quan hệ giữa các đại lượng trong dao động điều hòa và trong chuyển động tròn đều.

 = Hình chiếu của CĐTĐ: bán kính bằng A, tần số góc ω, tốc độ dài 



**Ví dụ 1:**  (THPTQG − 2016): Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính 10 cm với tốc độ góc 5 rad/s. Hình chiếu của chất điểm lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo có tốc độ cực đại là

**A.** 15 cm/s. **B.** 50 cm/s. **C.** 250 cm/s. **D.** 25 cm/s.

***Hướng dẫn***

\* Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn bán kính R với tốc độ góc  thì hình chiếu của nó trên một trục nằm trong mặt phẳng quỹ đạo sẽ dao động điều hòa với biên độ đúng bằng R và tần số góc đúng bằng 

\* Hình chiếu của chất điểm lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với biên độ A = 10 cm và tần số góc = 5 rad/s => tốc độ cực đại là  = 50 cm/s => Chọn B.

**Ví dụ 2:**  Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính R với tốc độ 100 cm/s. Gọi P là hình chiếu cùa M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo. Khi P cách O một đoạn 6 (cm) nó có tốc độ là 50 (cm/s). Giá trị R bằng

**A.** (cm). **B.** 2,5 (cm) **C.**  (cm). **D.** 5 (cm)

***Hướng dẫn***

\* Sử dụng:  Chọn A.

## 2.2. Khoảng thòi gian để véc tơ vận tốc và gia tốc cùng chiều, ngược chiều.

**Phương pháp chung:**

Viết phương trìnnh dưới dạng:  rồi phối hợp với vòng tròn lượng giác.

Chú ý rằng  luôn cùng hướng với hướng chuyển động,  luôn hướng về vị trí cân bằng.



**Ví dụ 1:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình x = Acos(5πt + π/2) (cm). Véc tơ vận tốc và véc tơ gia tốc sẽ có cùng chiều dương của trục Ox trong khoảng thời gian nào (kể từ thời điểm ban đầu t = 0) sau đây?

**A.** 0,2 s < t < 0,3 s. **B.** 0,0s < t < 0,l s. **C.** 0,3 s < t < 0,4 s. **D.** 0,1 s < t <0,2 s.

***Hướng dẫn***

Muốn v > 0, a > 0 thì chất điểm chuyển động tròn đều phải thuộc góc (III) (Vật đi từ x = − A đến x = 0):

 Chọn D.

**Ví dụ 2:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình x= Acos(5πt + π/2) (cm). Véc tơ vận tốc và véc tơ gia tốc sẽ có cùng chiều âm của trục Ox trong khoảng thời gian nào (kể từ thời điểm ban đầu t = 0) sau đây?

**A.** 0,2s < t < 0,3 s. **B.** 0,0 s < t < 0,1 s. **C.** 0,3 s < t < 0,4 s. **D.** 0,1 s < t < 0,2 s.

***Hướng dẫn***

Muốn v < 0, a < 0 thì chất điểm chuyển động tròn đều phải thuộc góc (I) (Vật đi từ x = A đến x = 0). Vì  nên () phải bắt đầu từ 2π :

 Chọn C.

## 2.3. Tìm li độ và hướng chuyển động Phương pháp chung:

Vật chuyển động về vị trí cân bằng là nhanh dần (không đều) và chuyển động ra xa vị trí cân bằng là chậm dần (không đều).

**Cách 1:  **

+ > 0: Vật đi theo chiều dương (x đang tăng).

+  < 0: Vật đi theo chiều âm (x đang giảm),

**Cách 2:**

Xác định vị trí trên vòng lượng giác ở thời điểm 

Nếu thuộc nửa trên vòng tròn lượng giác thì hình chiếu chuyển động theo chiều âm (li độ đang giảm).

Nếu thuộc nửa dưới vòng tròn lượng giác thì hình chiếu chuyển động theo chiều dương (li độ đang tăng).

Li độ dao động điều hòa: 

Vận tốc dao động điều hòa: v = x' = 

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hòa có phương trình li độ , trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Lúc t = 0 s vật có

**A.** li độ − 2 cm và đang đi theo chiều âm. **B.** li độ − 2 cm và đang đi theo chiều dương.

**C.** li độ +2 cm và đang đi theo chiều dương. **D.** li độ +2 cm và đang đi theo chiều âm.

***Hướng dẫn***

**Cách 1:**  Chọn A.



**Cách 2:**  Chọn A.

**Ví dụ 2:** Một vật dao động điều hòa có phương trinh li độ, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Lúc t = 5 s vật chuyển động

**A.** nhanh dần theo chiều dương của trục Ox. **B.** nhanh dần theo chiều âm của trục Ox.

**C.** chậm dần theo chiều dương của trục Ox. **D.** chậm dần theo chiều âm của trục Ox.

***Hướng dẫn***

 (xem hình phía trên)

=> Chuyển động theo chiều âm về vị trí cân bằng (nhanh dần) => Chọn B.

**Ví dụ 3:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình:  (cm), trong đó t được tính theo đơn vị giây (s). Động năng của vật vào thời điểm t = 0,5 (s)

**A.** đang tăng lên. **B.** có độ lớn cực đại.

**C.** đang giảm đi.  **D.** có độ lớn cực tiểu.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| hình chiếu đang chuyển động về vị trí cân bằng nên động năng đang tăng => Chọn A. |  |

## 2.4. Tìm trạng thái quá khứ và tương lai

## 2.4.1. Tìm trạng thái quá khứ và tương lai đối với bài toán chưa cho biết phương trình của x, v, a, F...

**Phương pháp chung:**

|  |  |
| --- | --- |
| + Dựa vào trạng thái ở thời điểm t0 để xác định vị trí tương ứng trên vòng tròn lượng giác.  + Để tìm trạng thái ở thời điểm () ta quét theo chiều âm một góc  + Để tìm trạng thái ở thời điểm ( ) ta quét theo chiều dương một góc |  |

**Ví dụ 1:** Một chất điểm chuyển động tròn đều với tốc độ 1 m/s trên đường tròn đường kính 0,5 m. Hình chiếu M’ của điểm M lên đường kính của đường ưòn dao động điều hòa**.** Biết tại thời điểm t = t0, M’ đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Hỏi trước thời điểm và sau thời điểm t0 là 8,5 s hình chiếu M’ ở vị trí nào và đi theo chiều nào?

***Hướng dẫn***

**Cách 1: Dùng VTLG**

Biên độ và tần số góc lần lượt là: 

Góc cần quét: 



+ Để tìm trạng thái ở thời điểm t = t0 − 8,5 s ta chỉ cần quét theo chiều âm góc 0,8225π:

  > 0 . Lúc này chất điểm nằm ở nửa dưới nên hình chiếu đi theo chiều dương.

+ Để tìm trạng thái ở thời điểm t = t0 + 8,5 s ta chỉ cần quét theo chiều dương góc 0,8225π. Suy ra:  < 0. Lúc này chất điểm nằm ở nửa dưới nên hình chiếu đi theo chiều dương.

**Cách 2: Dùng PTLG**

Không làm mất tính tổng quát của bài toán ta chọn gốc thời gian t = t0 = 0 thì phương trình li độ và phương trình vận tốc có dạng: 

|  |  |
| --- | --- |
| Để tìm trạng thái trước thời điểm t0 một khoảng 8,5s ta chọn t = − 8,5s    Lúc này vật có li độ 13,2 cm và đang đi theo chiều dương.  Để tìm trạng thái sau thời điểm t0 một khoảng 8,5 s ta cho t = +8,5 s: |  |



Lúc này vật có li độ − 13,2 cm và đang đi theo chiều dương.

***Chú ý:*** Phối hợp cả hai phương pháp chúng ta có thể rút ra quy trình giải nhanh cho loại bài toán này như sau:

**Bước 1:** Chọn gốc thời gian t = t0 = 0 và dùng VTLG để viết pha dao động: 

**Bước 2:** Lần lượt thay t = − Δt và t = +Δt để tìm trạng thái quá khứ và trạng thái tương lai:



v > 0: Vật đi theo chiều dương (x đang tăng)

v < 0: Vật đi theo chiều âm (x đang giảm)

**Ví dụ 2:** Một chất điểm chuyển động tròn đều với tốc độ 0,75 m/s trên đường tròn bán kính 0,25 m. Hình chiếu M’ của điểm M lên đường kính của đường tròn dao động điều hòa**.** Biết tại thời điểm han đầu, M’ đi qua vị trí x = A/2 theo chiều âm. Tại thời điểm t

**A.** 24,9 cm theo chiều dương **C.** 22,6 cm theo chiều dương.

**B.** 24,9 cm theo chiều âm. **D.** 22,6 cm theo chiều âm.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Biên độ và tần số góc:    Pha dao động có dạng:  Thay t = 8 s thì |  |

**Ví dụ 3:**  Vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox (với O là vị trí cân bằng), với chu kì 2 (s), với biên độ A.Sau khi dao động được 4,25 (s) vật ở li độ cực đại. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều

**A.** dương qua vị trí có li độ A/ . **B.** âm qua vị trí có li độ A.

**C.** dương qua vị trí có li độ A/2. **D.** âm qua vị trí có li độ A/2.

***Hướng dẫn***

Chọn lại gốc thời gian t = t0 = 4,25 s thì pha dao động có dạng: 

|  |  |
| --- | --- |
| Để tìm trạng thái ban đầu ta cho t = − 4,25 s thì  Chọn A.  *Sau khi đã hiểu rõ phương pháp học sinh có thể rút gọn cách trình bày để phù hợp với hình thức thi trắc nghiêm.* |  |

**Ví dụ 4:** Vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox (với O là vị trí cân bằng), với chu kì 1,5 (s), với biên độ A. Sau khi dao động được 3,25 (s) vật ở li độ cực tiểu. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều A.dương qua vị trí có li độ

**A.** dương qua vị trị li độ A/2 **B.** âm qua vị trí có li độ A/2.

**C.** dương qua vị trí có li độ − A/2. **D.** âm qua vị trí có li độ − A/2.

***Hướng dẫn***

Chọn lại gốc thời gian t = t0 = 3,25 s thì 

Để tìm trạng thái ban đầu ta cho t = − 3,25 s thì

 Chọn D.

**Ví dụ 5:** Một chất điểm chuyển động tròn đều với tốc độ 0,75 m/s trên đường tròn đường kính 0,5 m. Hình chiếu M’ của điểm M lên đường kính của đường tròn dao động điều hòa**.** Biết tại thời điểm ban đầu, M’ đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Tại thời điểm t = 8 s hình chiếu M’qua li độ

**A.**  − 10,17 cm theo chiều dương. **B.**  − 22,64 cm theo chiều âm.

**C.** 22,64 cm theo chiều dương. **D.** 22,64 cm theo chiều âm.

***Hướng dẫn***



 Chọn D.

**Ví dụ 6:** Một vật thực hiện dao động điều hoà với biên độ A tại thời điểm t1 = 1,2 s vật đang ở vị trí x = A/2 theo chiều âm, tại thời điểm t2 = 9,2 s vật đang ở biên âm và đã đi qua vị trí cân bằng 3 lần tính từ thời điểm t1. Hỏi tại thời điểm ban đầu thì vật đang ở đâu và đi theo chiều nào.

**A.** 0,98 chuyển động theo chiều âm. **B.** 0,98A chuyển động theo chiều dương

**C.** 0,588A chuyển động theo chiều âm. **D.** 0,55A chuyển động theo chiều âm.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Chọn lại gốc thời gian t = t1 = 1,2 s thì pha dao động có dạng:  Từ M1 quay một vòng (ứng với thời gian T) thì vật qua vị trí cân bằng 2 lần, rồi quay tiếp một góc 2π/3 (ứng với thời gian T/3) vật đến biên âm và tổng cộng đã qua vị trí cân bằng 3 lần.  Ta có: |  |

Để tìm trạng thái ban đầu ta cho t = − 1,2 s thì

 Chọn B

## 2.4.2. Tìm trạng thái quá khứ và tương lai đối với bài toán cho biết phương trình của x, v, a, F...

**Phương pháp chung:**

Biết tại thời điểm t vật có li độ x = x1.

*Cách 1: Giải phương trình bằng PTLG.*

Các bước giải bài toán tìm li độ, vận tốc dao động sau (trước) thời điểm t một khoảng Δt.

\* Từ phương trình dao động điều hoà: x = Acos(ωt + φ) cho x = x1.

Lấy nghiệm  ứng với x đang giảm (vật chuyển động theo chiều âm vì v < 0) hoặc  ứng với x đang tăng (vật chuyển động theo chiều dương)

(với )

\* Li độ và vận tốc dao động sau (trước) thời điểm đó Δt giây là:

 hoặc 

***Ngày nay với sự xuất hiện của máy tính cầm tay như Casio 570ES, 570ESplus...ta xây dựng quy trình giải nhanh như sau:***

\* Li độ và vận tốc sau thời điểm t một khoảng thời gian Δt lần lượt bấm như sau:



\* Li độ và vận tốc trước thời điểm t một khoảng thời gian Δt lần lượt bấm như sau:



(Lấy dấu cộng trước shift cos( ) nếu ở thời điểm t li độ đang giảm (đi theo chiều âm) và lấy dấu trừ nếu i độ đang tăng (đi theo chiều dương))

**Cách 2:** Dùng vòng tròn lượng giác (VTLG)

**Ví dụ 1:** Một vật dao động theo phương trình x = 4.cos(πt/6) (cm) (t đo bằng giây). Tại thời điểm ti li độ là 2cm và đang giảm. Tính li độ sau thời điểm t1 là 3 (s).

**A.**  − 2,5 cm. **B.**  − 2 cm. **C.** 2 cm. **D.** 3 cm.

***Hướng dẫn***

**Cách 1:**  Dùng PTLG:  s

 Chọn B.

***Bấm máy tính chọn đơn vị góc rad***

Bấm nhấm:  rồi bấm = sẽ được – 2  Chọn B.

***Cách 2:*** *Dùng VTLG:*

|  |  |
| --- | --- |
| Tại thời điểm t1 có li độ là  cm và đang giảm nên chất điểm chuyển động đều nằm tại M1  + Để tìm trạng thái ở thời điểm t = t1 + 3 s ta quét theo chiều dương góc: và lúc này chuyển động tròn đều nằm tại M2. Điểm M2 nằm ở nửa trên vòng tròn nên hình chiếu của nó đi theo chiều âm (x đang giảm).  Li độ của dao động lúc này là:  => Chọn B. |  |

**Chú ý:** Phối hợp cả hai phương pháp chúng ta có thể rút ra quy trình giải nhanh cho loại bài toán này như sau:

**Bước 1:** Chọn gốc thời gian t = t0 và dùng VTLG để viết pha dao động: .

**Bước 2:** Thay t = − Δt và t = + Δt để tìm trạng thái quá khứ và trạng thái tương lai:



v > 0: Vật đi theo chiều dương (x đang tăng)

v < 0: Vật đi theo chiều âm (x đang giảm)

|  |  |
| --- | --- |
| **Cách 3:** Chọn lại gốc thời gian t = t1 thì pha dao động có dạng:  Để tìm trạng thái sau đó 3 s ta cho t = +3 s thì  Chọn B. |  |

**Kinh nghiệm:**  Chọn lại gốc thời gian trùng với trạng thái đã biết tức là viết lại pha dao động . Từ đó ta tìm được trạng thái quá khứ hoặc tương lai 

**Ví dụ 2:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình x = 5sin(5πt + φ) (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Tại thời điểm t0, chất điểm có li độ 3 cm và đang tăng. Gọi li độ và vận tốc của chất điểm ở thời điểm trước đó 0,1 s và sau đó 0,1 (s) lần lượt là x1, v1, x2, v2. Chọn phương án đúng.

**A.** x1 = 4cm. **B.** x2 = − 4cm. **C.** v1 = − 15π cm/s. **D.** v2 = − 15π cm/s.

***Hướng dẫn***

Chọn lại gốc thời gian t = t0 và viết phương trình li độ dạng hàm cos thì pha dao động

|  |  |
| --- | --- |
| có dạng:  .  Để tìm trạng thái trước t0 là 0,1 s ta cho t = − 0,1 s      Để tìm trạng thái sau t0 là 0,1 s ta cho t = +0,1 s thì |  |



***Kinh nghiệm:*** Đối với bài toán liên quan đến chiều tăng (giảm) (chiều dương, chiều âm) thì nên dùng VTLG. Đối với bài toán không liên quan đến chiều tăng giảm (chiều dương chiều âm) thì nên dùng PTLG.

**Ví dụ 3:**  Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình: x = 20cos2πt (cm) (t đo bằng giây). Vào một thời điểm nào đó vật có li độ là cm thì li độ vào thời điểm ngay sau đó 1/12 (s) là

**A.** 10 cm hoặc 5 cm. **B.** 20 cm hoặc 15 cm.

**C.** 10 cm hoặc 15 cm. **D.** 10 cm hoặc 20 cm.

***Hướng dẫn***

Bài toán này nên dàng phương pháp GPTLG vì bài toán không nói rõ qua li độ cm đi theo chiều dương hay chiều âm: 

 Chọn D

***Bấm nhấp tính (chọn gốc rad)***

Bấm nhập:  rồi bấm = sẽ được 10.

Bấm nhập:  rồi bầm = sẽ được 20.

 Chọn B.

***Nếu tính vận tốc thì bấm máy tính (chọn đơn vị góc rad)***

Bấm nhập:  rồi bấm = sẽ được − 108,8.

Bấm nhập:  rồi bầm = sẽ được 0.

 Chọn B.

**Ví dụ 4:** Một vật dao động điêu hòa theo phương ngang, trong thời gian 100 giây nó thực hiện đúng 50 dao động. Tại thời điềm t vật có li độ 2 cm và vận tốc  (cm/s). Hãy tính li độ cua vật đó ở thời điềm (t + 1/3 s)

**A.** 7 cm **B.** – 7cm **C.** 8 cm **D.** – 8 cm

***Hướng dẫn***





***Bấm máy tính (chọn đơn vị góc rad):***

Tính A trước: 

Bấm nhập:  rồi bấm = sẽ được 7

 Chọn A.

**Ví dụ 5:**  Một vật dao động điều hòa dọc theo Ox với tần số góc π rad/s. Tại thời điểm t vật có li độ 2 cm và vận tốc  (cm/s). Vận tốc của vật đó ở thời điểm (t + 1/3 s) gần giá trị nào nhất trong số các giá trị sau đây?

**A.** 16 cm/s. **B.**  − 5 cm/s. **C.** 5 cm/s. **D.**  − 16 cm/s.

***Hướng dẫn***





 Chọn C.

***Bấm máy tính (chọn đơn vị góc rad):***

Tính A trước: 

Bấm nhập:  rồi bấm= sẽ được 5,44  Chọn C.

**Ví dụ 6:**  Xét con lắc dao động điều hòa với tần số dao động là ω = 10π (rad/s). Thời điểm t = 0,1 (s), vật nằm tại li độ x = +2 cm và có trí cân bằng. Hỏi tại thời điểm t = 0,05 (s), vật đang ở li độ và có vận tốc bằng bao nhiêu:

**A.** x = +2cm, v = + 0,2π m/s. **B.** x = − 2 cm, v = − 0,2 π m/s.

**C.** x = − 2cm, v = + 0,2 π m/s. **D.** x = + 2cm, v = − 0,2 π m/s.

***Hướng dẫn***





 Chọn A.

**Ví dụ 7:** Một vật dao động điều hòa theo trục Ox (O và vị trí cân bằng) với tần số góc 4π (rad/s). Tại thời điểm t0 vật có vận tốc  cm/s. Hãy tính li độ của vật đó ở thời điểm 

**A.**  **B.**  **C.** 2cm. **D.** – 2cm.

***Hướng dẫn***



 Chọn B

***Trao đổi:*** Bài toán này chưa cho A nhưng cho v1 vẫn tính được x2 là do nó trùng với trường hợp đặc biệt  nên . Một trong những điểm khác nhau căn bản giữa hình thức thi tự luận và thi trắc nghiệm là ở chỗ, thi tự luận thường có xu hướng giải quyết một bài toán tổng quát, còn thi trắc nghiệm thì thường đặc biệt hóa bài toán tổng quát. Vì vậy, nếu để ý đến các trường hợp đặc biệt thì khi gặp bài toán khó ta có cảm giác như bài toán dễ.

1) Hai thời điểm cách nhau một khoảng thời gian  (chúng tôi gọi là hai thời điểm cùng pha) thì 

2) Hai thời điểm cách nhau một khoảng thời gian  (chúng tôi gọi là hai thời điểm ngược pha) thì 

3) Hai thời điểm cách nhau một khoảng thời gian  (chúng tôi gọi là hai thời điểm vuông pha) thì ;  ( khi n lẻ thì  và khi n chẵn thì  .

**Ví dụ 8:** Một vật dao động điều hòa có chu kì T. Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 6 cm, sau đó T/4 vật có tốc độ 12π cm/s. Tìm T.

**A.** 1 s. **B.** 2 s. **C.** **D.** 0,5 s.

***Hướng dẫn***



 Chọn A.

**Ví dụ 9:**  (ĐH − 2012) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ khối lượng m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kì T. Biết ở thời điểm t vật có li độ 5 cm, ở thời điểm t + T/4 vật có tốc độ 50 cm/s. Giá trị của m bằng

**A.** 0,5 kg. **B.** 1,2 kg. **C.** 0,8 kg. **D.** l ,0 kg.

***Hướng dẫn***



 Chọn D.

**Ví dụ 10:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điêu hòa với chu kì T. Biết ở thời điểm t vật cách vị trí cân bằng 5 cm, ở thời điểm t + T/4 vật có tốc độ 50 cm/s. Hỏi khi vật ở vị trí cân bằng lò xo dãn bao nhiêu? Lấy g = 10 m/s2.

**A.** 0,075 m. **B.** 0,15 m. **C.** 0,1 m. **D.** 0,05 m.

***Hướng dẫn***

Vì x, v vuông pha nhau mà hai thời điểm lại vuông  nên 

Độ dãn của lò xo ở vị ở VTCB:  Chọn C.

**Ví dụ 11:**  Một vật dao động điều hòa có chu kì 1 s. Tại một thời điểm t = t1 vật có li độ x1 = − 6 cm, sau đó 2,75 s vật có vận tốc là

**A.**  cm/s. **B.**  cm/s. **C.**  − 12π cm/s. **D.** 12π cm/s.

***Hướng dẫn***

Vì  là số lẻ nên

 Chọn C.

## 2.5. Tìm số lần đi qua một vị trí nhất định trong một khoảng thời gian

**Cách 1 :** Giải phương trình lượng giác.

Các bước giải bài toán tìm số lần vật đi qua vị trí đã biết x (hoặc v, a, ω|, Wđ, F) từ thời điểm t1 đến t2.

\* Giải phương trình lượng giác được các nghiệm.

\* Từ t1  t  t2 => Phạm vi giá trị của .

\* Tổng số giá trị của k chính là số lần vật đi qua vị trí đó.

***Lưu ý:***

+ Trong mỗi chu kỳ vật qua mỗi vị trí biên 1 lần còn các vị trí khác 2 lần.

+ Mỗi một chu kỳ vật đạt vận tốc  hai lần ở 2 vị trí đối xứng nhau qua vị trí cân bằng và đạt tốc độ v bốn lần mỗi vị trí 2 lần do đi theo 2 chiều âm dương.

+ Đối với gia tốc thì kết quả như với li độ.

+ Nếu t = t1 tính từ vị trí khảo sát thì cả quá trình được cộng thêm một lần vật đi qua li độ đó, vận tốc đó...

**Cách 2:** Dùng đồ thị:

+ Dựa vào phương trình dao dộng vẽ đồ thị x (v, a, F, Wt, Wd) theo thời gian

+ Xác định số giao điểm của đồ thị với đường thẳng x = x0 trong khoảng thời gian 

**Cách 3:** Dùng vòng tròn lượng giác.

+ Viết phương trình dưới dạng hàm cos: 

+ Xác định vị trí xuất phát.

+ Xác định góc quét (n là số nguyên)

+ Qua điểm x kẻ đường vuông góc với Ox sẽ cắt vòng tròn tại hai điểm (một điểm ở nửa trên vòng tròn có hình chiếu đi theo chiều âm và điểm còn lại có hình chiếu đi theo chiều dương).

+ Đếm số lần quét qua điểm cần tìm.

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hoà theo phương trình x = 4cos(π/2 + π/2) (cm) (t đo bằng giây). Từ thời điểm t = 0 (s) đến thời điểm t = 5 (s) vật đi qua vị trí x = − 2 cm là

**A.** 3 lần trong đó 2 lân đi theo chiều dương và 1 lần đi theo chiều âm.

**B.** 3 lần trong đó 1 lần đi theo chiều dương và 2 lần đi theo chiều âm.

**C.** 5 lần trong đó 3 lần đi theo chiều dương và 2 lần đi theo chiều âm.

**D.** 5 lần trong đó 2 lần đi theo chiều dương và 3 lần đi theo chiều âm.

***Hướng dẫn***

**Cách 1:** Giải phương trình lượng giác.

Từ thời điểm t = 0 (s) đến thời điểm t = 5 (s) số lần vật đi qua vị trí x = − 2 cm theo chiều dương được xác định như sau:



Từ thời điểm t = 0 (s) đến thời điểm t = 5 (s) số lần vật đi qua vị trí x = − 2 cm theo chiều âm được xác định như sau:



 Chọn B.

**Cách 2:** Dùng đồ thị. Vẽ đồ thị x theo t.



Qua điểm x = − 2 cm kẻ đường song song với trục hoành thì trong khoảng thời gian [0, 5s] nó cắt đồ thị tại 3 điểm, tức là vật qua vị trí x = − 2 cm ba lần (hai lần đi theo chiều âm và một lần đi theo chiều dưong) => Chọn B.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Cách 3:*** Dùng vòng tròn lượng giác    Vị trí bắt đầu quét:  Góc quét thêm:  Chọn B |  |

**Kinh nghiệm:** Đối với hình thức thi trắc nghiệm đòi hỏi phải ra quyết định nhanh và chỉnh xác thì nên rèn luyện theo cách 3.

**Ví dụ 2:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 6cos(5πt + π/6) cm (t đo bằng s). Trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 = 0,4 (s) đến thờ điểm t2 = 2,9 (s) vật đi qua vị trí x = 3,6 cm được mấy lần

**A.** 13 lần. **B.** 12 lần. **C.** 11 lần. **D.** 7 lần.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Vị trí bắt đầu quét:  Góc quét thêm:    Qua x = 3,6 cm có 13 lần  Chọn A. |  |

***Kinh nghiệm:*** Nếu bài toán cho phương trình dao động dạng sin thì ta đổi về dạng cos:



**Ví dụ 3:** (ĐH − 2008) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình x = 3sin(5πt + π/6) (cm) (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong một giây đầu tiên từ thời điểm t = 0, chất điểm đi qua vị trí có li độ x = +1 cm

**A.** 7 lần. **B.** 6 lần. **C.** 4 lần. **D.** 5 lần.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Vị trí bắt đầu quét:  Góc quét thêm:    Vật qua vị trí x = 1cm là 5 lần  Chọn D. |  |

**Ví dụ 4:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  (cm)( t tính bằng s). Sau khoảng thời gian 4,2s kể từ t = 0 chất điểm qua vị trí có li độ − 5cm theo chiều dương bao nhiêu lần:

**A.** 20 lần. **B.** 10 lần. **C.** 21 lần **D.** 11 lần

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Vị trí bắt đầu quét:  Góc quét thêm:    Vật qua vị trí x = − 5 cm theo chiều dương là 10 lần  Chọn D. |  |

**Ví dụ 5:** Một vật dao động điều hoà theo phưong trình li độ: x = 2cos(3πt + π/4) cm. Số lần vật đạt tốc độ cực đại trong giây đầu tiên là

**A.** 4 lần. **B.** 2 lần. **C.** 1 lần. **D.** 3 lần.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Tốc độ cực đại khi vật qua VTCB (x = 0)  Vị trí bắt đầu quét:  Góc quét thêm:    Vật qua vị trí x = 0cm là 3 lần  Chọn D.  **Kinh nghiêm:** Đối với các bài toán liên quan đến v, a, F, Wt, Wđ thì dựa vào công thức độc lập với thời gian để quy về x.s |  |

**Ví dụ 6:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình x = 3cos(5πt − π/3) (cm) (t tính bằng giây). Trong một giây đầu tiên từ thời điểm t = 0, số lần động năng của chất điểm bằng 8 lần thế năng của chất điểm là

**A.** 5 lần. **B.** 6 lần. **C.** 10 lần. **D.** 9 lần.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Vị trí bắt đầu quét:  Góc quét thêm:  Tổng cộng 10 lần  Chọn C. |  |

## 2.6. Viết phương trình dao động điều hòa

Thực chất của viết phương trình dao động điều hòa là xác định các đại lượng A, ω và  của phương trình 

**Cách 1:**





***Cách 2:*** Dùng vòng tròn lượng giác  thuộc dưới trên vòng tròn, v0 < 0, thuộc nửa trên vòng tròn

***Cách 3:*** Dùng máy tính cầm tay Casio Fx 570es

**Cơ sở: **

Một dao động điều hòa  có thể biểu diễn bằng một số phức



**Phương pháp: **

**Thao tác bấm máy:**

|  |  |
| --- | --- |
| Bấm: | Màn hình xuất hiện: **CMPLX** |
| Bấm: | Màn hình xuất hiện chữ **R** |

Bấm nhập: 

Bấm 

(Màn hình sẽ hiện , đó là biên độ A và pha ban đầu φ).

**Ví dụ 1:**  Một chất điểm dao động điều hoà theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) với chu kì 2,09 (s). Lúc t = 0 chất điểm có li độ là +3 cm và vận tốc là  cm/s. Viết phương trình dao động của chất điểm.

***Hướng dẫn***

**Cách 1:**





**Cách 2:** Dùng máy tính Casio 570ES Thao tác bấm máy;

**Thao tác bấm máy:**

|  |  |
| --- | --- |
| Bấm: | Màn hình xuất hiện: **CMPLX** |
| Bấm: | Màn hình xuất hiện chữ **R** |

Bấm nhập:  với  và 

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bấm:  sẽ được  Kết quả này có nghĩa là: |

***Quy trình giải nhanh:***

1) Để viết phương trình dao động dạng hàm cos khi cho biết x0, v0 và ω ta nhập:



2) Để viết phương trình dao động dạng hàm sin khi cho biết x0, v0 và ω ta nhập:



Lúc t = 0, nếu vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì x0 = 0 và v0 = ωA.

Lúc t = 0, nếu vật qua vị trì cân bằng theo chiều âm thì và  .

Lúc t = 0, nếu vật qua vị trí biên dương thì x0 = +A và v0 = 0.

Lúc t = 0, nếu vật qua vị trí biên âm thì x0 = − A và v0 = 0.

**Ví dụ 2:**  Một vật dao động điều hoà theo phương ngang trong 100 s nó thực hiện được 50 dao động và cách vị trí cân bằng 5 cm thì có tốc độ  (cm/s). Lấy π2 = 10. Viết phương trình dao động điều hoà của vật dạng hàm cos, nếu chọn gốc thời gian là lúc:

a) Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

b) Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

c) Vật đi qua vị trí có tọa độ − 5cm theo chiều âm với vận tốc 

***Hướng dẫn***

Chu kỳ:  Tần số góc: 

Biên độ 

a) 

b) 

c) 

**Ví dụ 3:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Lúc t = 0, li độ  vận tốc  và gia tốc . Viết phương trình dao động của vật dưới dạng hàm số cos

**A.** x = 2cos(πt − π/3) cm. **B.** x = 4cos(πt + 5π/6) cm.

**C.** x = 2cos(πt + 3π/4) cm. **D.** x = 4cos(πt − π/6) cm.

***Hướng dẫn***

Tần số góc: 

Nhập số liệu theo công thức:  sẽ được:

 Chọn C.

***Chú ý:*** Với các bài toán số liệu không tường minh thì không nên dùng phương pháp số phức.

**Ví dụ 4:**  Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có toạ độ dương và có vận tốc bằng − ωA/2. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = Asin(ωt − π/6). **B.** x = Acos(ωt – 2π/3).

**C.** x = Acos(ωt + π/6). **D.** x = Asin(ωt + π/3).

***Hướng dẫn***



 Chọn C.

**Ví dụ 5:** Một vật dao động điều hoà, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là 0,5 s; quãng đường vật đi được trong 0,5 s là 8 cm. Tại thời điểm t = 1,5 s vật qua li độ  cm theo chiều dương. Phương trình dao động là:

**A.** x = 8cos(2πt − π/3) cm. **B.** x = 4cos(2πt + 5π/6) cm.

**C.** x = 8cos(2πt + π/6) cm. **D.** x = 4cos(2πt − π/6) cm.

***Hướng dẫn***



 Chọn B.

**Ví dụ 6:** (ĐH − 2011) Một chất điểm dao động điêu hòa trên trục Ox. Trong thời gian 31,4 s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là  cm/s. Lấy π2 = 3,14. Phương trình dao động của chất điểm là

**A.** x= 6cos(20t − π/6) (cm). **B.** x = 4cos(20t + π/3) (cm).

**C.** x = 4cos(20t − π/3) (cm). **D.** x = 6cos(20t + π/6) (cm).

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Không cần tính toán đã biết chắc chắn ω = 20 (rad/s). Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm nên chuyển động tròn đều phải nằm ở nửa trên vòng tròn  => chỉ có thể là B hoặc D.  Để ý x0 = Acosφ thì chỉ B thỏa mãn => chọn B.  ***Bình luận:*** Đối với hình thức thi trắc nghiệm gặp bài toán viết phương trình dao động nên khai thác thế mạnh của VTLG và chú ý loại trừ trong 4 phương án (vì vậy có thể không dùng đến một vài số liệu của bài toán). |  |

**Ví dụ 7:** Một con lắc lò xo dao động điêu hoà với biên độ A = 5 cm, chu kì T = 0,5 s. Phương trình dao động của vật với gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí x = 2,5 cm theo chiều dương là

**A.** x = 5cos(4πt − π/6) (cm). **B.** x = 5cos(4πt − π/3) (cm).

**C.** x = 5cos(2πt + 5π/6) (cm). **D.** x = 5cos(πt + π/6) (cm).

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2,5 cm theo chiều dương nên chuyển động tròn đều phải nằm ở nửa dưới vòng tròn => chỉ có thể là A hoặc B! Không cần tính toán đã biết chắc chắn ω = 4π (rad/s)!  Để ý x0 = Acosφ thỉ chỉ B thỏa mãn => chọn B.  ***Chú ý:*** Bốn trường hợp đặc biệt cần nhớ đế tiết kiệm thời gian khi làm bài:  1) Nếu chọn gốc thời gian là lúc vật ở biên dương (x = +A) thì pha dao động và phương trình li độ lần lượt là: |  |

2) Nếu chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm thì pha dao động và phương trình li độ lần lượt là: 

3) Nếu chọn gốc thời gian là lúc vật ở biên âm (x = − A) thì pha dao động và phương trình li độ lần lượt là: 



4) Nếu chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì pha dao động và phương trình li độ lần lượt là: 

**Ví dụ 8:** Vật dao động điều hòa với tần số góc 2π (rad/s), vào thời điểm t = 0, quả cầu đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Vào thời điểm t = 1/12 (s) quả cầu có li độ z = 5 cm. Phương trình dao động là

**A.** x = 10sin(2πt + π) cm. **B.** x = 10sin(2πt) cm.

**C.** x = 5sin(2πt + π/2) cm. **D.** x = 5sin(2πt) cm.

***Hướng dẫn***

Khi t = 0 vật qua VTCB theo chiều dương nên: 

 Chọn B.

**Ví dụ 9:**  (ĐH − 2013): Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 10 cm,

chu kì 2 s. Tại thời điểm t = 0 s vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

. Tại thời điểm t = 0 s vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương  Chọn D.

***Kinh nghiệm:*** Nếu bài toán cho biết w, v0 , a0 thì ta tính ωA trước rồi đến ω, φ theo quy trình như sau:



Nếu  thì biến đổi dạng cos: 

**Ví dụ 10:**  Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương trình  cm (t đo bằng giây). Vật có khối lượng 500 g, cơ năng của con lắc bằng 0,01 (J). Lấy mốc thời gian khi vật có vận tốc 0,1 m/s và gia tốc là − 1 m/s2. Pha ban đầu của dao động là

**A.** 7π/6. **B.** –π/3. **C.** π/6. **D.** –π/6.

***Hướng dẫn***

Chọn D.

**Ví dụ 11:**  Một vật dao động điều hoà theo phương trinh: x = Acos(ωt + φ) cm (t đo bằng giây). Khi t = 0 vật đi qua vị trí  cm, theo chiều âm và tại đó động năng bằng thế năng. Tính φ.

**A.** π/6. **B.** 3π/4. **C.** 2π/3. **D.** π/4.

***Hướng dẫn***



 Chọn D.

**Ví dụ 12:** Một vật dao động điều hoà trên trục Ox với tần số f = 4 Hz, theo phương trình x = Acos(ωt + φ). Khi t = 0 thì x = 3 cm và sau đó 1/24 s thì vật lại trở về toạ độ ban đầu. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = cos(8πt − π/6) cm. **B.** x =  cos(8πt − π/6) cm.

**C.** x = 6cos(8πt + π/6) cm. **D.** x =  cos(8πt + π/3) cm.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| \* Ta có: ω = 2πf = 8π (rad/s); T = l/f = 1/4 s > Δt = 1/24 s  => Trong thời gian Δt = 1/24 s vật chưa quay hết được một vòng.  \* Góc quét:    \* Biên độ.  ChọnB |  |

**Ví dụ 13:**  (THPTQG − 2017) Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v theo thời gian t của một vật dao động điều hòa**.** Phương trình dao động của vật là



**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

\* Chu kì: T = 6 ô = 6.0,1/4 = 0,3 s 

\* Khi t = 0 thì vmax/2 và đang đi theo chiều âm nên  (cm/s)

\* Đối chiếu với:  Chọn B.

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**PHẦN 1**

**Bài 1:** Dưới tác dụng của một lực F = −0,8sin5t (N) (với t đo bằng giây) vật có khối lượng 400 g dao động điều hòa**.** Biên độ dao động của vật là

**A.** 18cm. **B.** 8 cm. **C.** 32 cm. **D.** 30 cm.

**Bài 2:** Vật dao động cho bởi phương trình: x = sin2(πt + π/2) − cos2(πt + π/2) (cm), t đo bằng giây. Hỏi vật có dao động điều hòa không? nếu có tính chu kì dao động.

**A.** không. **B.** có, T = 0,5s. **C.** có, T =ls. **D.** có, T = 1,5 s.

**Bài 3:** Phương trình gia tốc của một vật dao động điều hòa có dạng a = 20πsin(4πt − π/2), với a đo bằng cm/s2 và t đo bằng s. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Vận tốc của vật dao động lúc t = 0,0625 s là −2,5 cm/s.

**B.** Li độ dao động cực đại là 5 cm.

**C.** chu kì dao động là 1 s.

**D.** tốc độ cực đại là 20π cm/s.

**Bài 4:** Phương trình gia tốc của một vật dao động điều hòa có dạng a = 8cos(20t − π/2), với a đo bằng m/s2 và t đo bằng s. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = 0,02cos(20t + π/2) (cm). **B.** x = 2cos(20t + π/2) (cm),

**C.** x = 2cos(20t − π/2) (cm). **D.** x = 4cos(20t + π/2) (cm).

**Bài 5:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình x = Acos(ωt + π) cm. Thời gian chất điểm đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất là 0,5 s. Sau khoảng thời gian t = 0,625 s kể từ lúc bắt đầu dao động, chất điểm đang ở vị trí có li độ

**A.**  **B.** . **C.**  **D.** x = 0,5A.

**Bài 6:** Một vật dao động điều hòa phải mất 0,025 (s) để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng có vận tốc bằng không và hai điểm đó cách nhau 10 (cm).

**A.** Chu kì dao động là 0,025 (s). **B.** Tần số dao động là 20 (Hz),

**C.** Biên độ dao động là 10 (cm). **D.** Tốc độ cực đại là 2 m/s.

**Bài 7:** Một vật dao động điều hòa phải mất 0,025 (s) để đi từ điểm có vận tốc bằng 0 tới điểm tiếp theo cũng có vận tốc bằng 0, hai điểm cách nhau 10 (cm). Chọn phương án **đúng**

**A.** Chu kì dao động là 0,025 (s). **B.** Tần số dao động là 10 (Hz),

**C.** Biên độ dao động là 10 (cm). **D.** Vận tốc cực đại của vật là 2π (m/s).

**Bài 8:** Vật dao động điều hòa theo phương trình x = Asinωt (cm). Sau khi bắt đầu dao động 1/8 chu kì vật có li độ cm. Sau 1/4 chu kì từ lúc bắt đầu dao động vật có li độ là

**A.** 2cm. **B.** 3cm. **C.** 4 cm. **D.**  cm.

**Bài 9:** Li độ của vật dao động điều hòa có phương trình x = Acos(ωt + φ). Nếu vận tốc cực đại là vmax = 8π (cm/s) và gia tốc cực đại amax = 16π2 (cm/s2) thì

**A.** A = 3(cm). **B.** A = 4(cm). **C.** A = 5(cm). **D.** A = 8(cm).

**Bài 10:** Một chất điểm khối lượng 0,01 kg dao động điều hòa một đoạn thẳng dài 4 cm với tần số 5 Hz. Tại thời điểm t = 0 chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương của quỹ đạo. Hợp lực tác dụng vào chất điểm lúc t = 0,95 s có độ lớn

**A.** 0,2N. **B.** 0,1 N. **C.** 0N. **D.** 0,15N.

**Bài 11:** Một vật dao động điều hòa có dạng hàm cos với biên độ bằng 6 cm. Vận tốc vật khi pha dao động là π /6 là −60 cm/s. Chu kì của dao động này là

**A.** 0,314 s. **B.** 3,18 s. **C.** 0,543 s. **D.** 20 s.

**Bài 12:** Phương trình dao động của vật dao động điều hòa: x = Acos(ωt + π/2) cm gốc thời gian đã chọn là lúc vật

**A.** đi qua vị trí cân bằng theo chiều đương. **B.** ở vị trí biên dương,

**C.** đi qua vị trí cân bằng ngược chiều dương. **D.** ở biên âm.

**Bài 13:** Một dao động điều hòa có phương trình x = −5cos(5πt − π/2) (cm). Biên độ và pha ban đầu của dao động là

**A.** 5 cm; −π/2. **B.** 5 cm; π/2. **C.** 5 cm; π. **D.** −5 cm; 0.

**Bài 14:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 10cos(4πt + π/2) (cm). Gốc thời gian được chọn vào lúc

**A.** đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. **B.** ở vị trí biên dương,

**C.** đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. **D.** ở biên âm.

**Bài 15**: Trong các phương trình sau, phương trình nào mô tả chuyển động của vật dao động điều hoà?

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

**Bài 16:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình x = 8cos(πt + π/4) (x tính bằng cm, t tính bằng s) thì

**A.** chu kì dao động là 4 s.

**B.** độ dài quỹ đạo là 8 cm.

**C.** lúc t = 0 , chất điểm chuyển động theo chiều âm.

**D.** khi qua vị trí cân bằng, vận tốc của chất điểm có độ lớn 8 cm.

**Bài 17:** Phát biểu nào sau đây **không** **đúng** khi nói về dao động điều hòa 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 thuận với li độ của chất điểm.

**Bài 18:** 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 li độ của vật. **D.** có giá trị nhỏ nhất khi vật đổi chiều chuyển động.

**Bài 19:** Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

**A.** li độ có độ lớn cực đại. **B.** li độ bằng không,

**C.** gia tốc có độ lớn cực đại. **D.** pha cực đại.

**Bài 20:** Trong dao động điều hòa, những đại lượng biến thiên theo thời gian cùng tần số với vận tốc là

**A.** li độ, gia tốc và lực phục hồi. **B.** động năng, thế năng và lực phục hồi.

**C.** li độ, gia tốc và động năng. **D.** li độ, động năng và thế năng.

**Bài 21:** Trong chuyển động dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng sau đây là **không thay đổi** theo thời gian?

**A.** vận tốc, lực, năng lượng toàn phần. **B.** gia tốc, chu kỳ, lực.

**C.** biên độ, tần số, năng lượng toàn phần. **D.** biên độ, tần số, gia tốc.

**Bài 22:** Tìm 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 kho 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.

**Bài 23:** Một chất điểm có khối lượng 100 g chuyển động trên trục Ox dưới tác dụng của lực F = −2,5x (x là tọa độ của vật đo bằng m, F đo bằng N). Kết luận nào sau đây là **sai**?

**A.** Vật này dao động điều hòa.

**B.** Gia tốc của vật đổi chiều khi vật có tọa độ x = A (A là biên độ dao động)

**C.** Gia tốc của vật a = −25x (m/s2).

**D.** Khi vận tốc của vật có giá trị bé nhất, vật đi qua vị trí cân bằng.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.B** | **2.C** | **3.A** | **4.B** | **5.C** | **6.B** | **7.D** | **8.C** | **9.B** | **10.A** |
| **11.A** | **12.C** | **13.B** | **14.C** | **15.D** | **16.C** | **17.C** | **18.D** | **19.B** | **20.A** |
| **21.C** | **22.C** | **23.B** |  |  |  |  |  |  |  |

**PHẦN 2**

**Bài 1**: Một con lắc lò xo, gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật có khối lượng 2 (kg), dao động điều hoà. Tại thời điểm vật có li độ 3 cm thì nó có vận tốc 15(cm/s). Xác định biên độ.

**A.** 5 cm. **B.** 6 cm. **C.** 9 cm. **D.** 10 cm.

**Bài 2:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 2,5 N/m và viên bi có khối lượng 0,1 kg dao động điều hòa**.** Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 10 cm/s và 0,5 m/s2. Biên độ dao động của viên bi là

**A.** 16cm **B.** 4cm **C.** 4cm. **D.** 10cm.

**Bài 3:** Một vật dao động điều hoà, vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng có độ lớn 20π (cm/s) và gia tốc cực đại của vật là 200π2 (cm/s2). Tính biên độ dao động.

**A.** 2 cm. **B.** 10 cm. **C.** 20 cm. **D.** 4 cm.

**Bài 4**: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục x quanh gốc tọa độ với phương trình x = Acos(4πt + φ) với t tính bằng s. Khi pha dao động là π thì gia tốc của vật là 8 (m/s2). Lấy π2 = 10. Tính biên độ dao động.

**A.** 5 cm. **B.** 10 cm. **C.** 20 cm. **D.** 4 cm.

**Bài 5:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Khi vật có li độ 2 cm thì vận tốc là 1 m/s. Tần số dao động là:

**A.** 3 Hz. **B.** 1 Hz. **C.** 4,6 Hz. **D.** 1,2 Hz.

**Bài 6:** Một vật dao động điều hòa trong nửa chu kỳ đi được quãng đường 10 cm. Khi vật có li độ 3 cm thì có vận tốc 16π cm/s. Chu kỳ dao động của vật là:

**A.** 0,5s **B.** l,6s **C.** 1 s **D.** 2s

**Bài 7**: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox, xung quanh vị trí cân bằng là gôc tọa độ. Gia tốc của vật phụ thuộc vào li độ x theo phương trình: a = − 400π2x. Số dao động toàn phần vật thực hiện được trong mỗi giây là

**A.** 20. **B.** 10. **C.** 40. **D.** 5.

**Bài 8:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 0,25 (kg) và một lò xo nhẹ có độ cứng 100π2 (N/m), dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp độ lớn vận tốc của vật cực đại là

**A.** 0,1 (s). **B.** 0,05 (s). **C.** 0,025 (s). **D.** 0,075 (s).

**Bài 9:** Một dao động điều hòa, khi vật có li độ 3 cm thì tốc độ của nó là 15 cm/s, và khi vật có li độ cm thì tốc độ cm/s. Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng là

**A.** 20 (cm/s). **B.** 25 (cm/s). **C.** 50 (cm/s). **D.** 30 (cm/s).

**Bài 10:** Một vật dao động điều hòa khi có li độ x1 = 2 (cm) thì vận tốc (cm/s), khi có li độ (cm) thì có vận tốc (cm/s). Biên độ và tần số dao động của vật là

**A.** 8 cm và 2 Hz. **B.** 4 cm và 1 Hz.

**C.** 4 cm và 2Hz. **D.** 4 cm và 1Hz.

**Bài 11**: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 10 cm/s. Khi chất điểm có tốc độ là 5 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là cm/s2. Biên độ dao động của chất điểm là

**A.** 5 cm. **B.** 4cm. **C.** 10 cm. **D.** 8 cm.

**Bài 12:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình: x = 2,5cos10πt (cm) (với t đo bằng giây). Tốc độ trung bình của chuyển động trong một chu kì là

**A.** 50 cm/s. **B.** 25 cm/s. **C.** 0. **D.** 15 cm/s.

**Bài 13:** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 5π cm/s. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là

**A.** 10 cm/s. **B.** 20 cm/s. **C.** 0. **D.** 15 cm/s.

**Bài 14**: Gọi M là trung điểm của đoạn AB trên quỹ đạo chuyển động của một vật dao động điều hòa**.** Nếu gia tốc tại A và B lần lượt là −2 cm/s2 và 6 cm/s2 thì gia tốc tại M là

**A.** 2 cm/s2. **B.** 1 cm/s2. **C.** 4 cm/s2. **D.** 3 cm/s2.

**Bài 15:** Một vật dao động điều hòa với phương trình: x = cos(25t) cm (t đo bằng s). Vào thời điểm t = π/100 (s) vận tốc của vật là

**A.** 25 cm/s. **B.** 100 cm/s. **C.** 50 cm/s. **D.** −100 (cm/s).

**Bài 16**: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Lúc vật ở li độ  (cm) thì có vận tốc  (cm/s) và gia tốc (cm/s2). Tốc độ cực đại của vật là

**A.** 2πcm/s. **B.** 20πrad/s. **C.** 2 cm/s. **D.** 2πcm/s.

**Bài 17:** Một vật thực hiện dao động điều hòa theo phương Ox với phương trình x = 6cos(4t − π/2) với x tính bằng cm, t tính bằng s. Gia tốc của vật có giá trị lớn nhất là

**A.** 1,5 cm/s2. **B.** 144 cm/s2. **C.** 96 cm/s2. **D.** 24 cm/s2.

**Bài 18:** Một vật thực hiện dao động điều hòa theo phương Ox với phương trình x = 6cos(4t − π/2) với x tính bằng cm, t tính bằng ms. Tốc độ của vật có giá trị lớn nhất là

**A.** 1,5 cm/s. **B.** 144 cm/s. **C.** 24 cm/s. **D.** 240 m/s.

**Bài 19:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại là vmax. Khi li độ x = A/3 tốc độ của vật bằng

**A.** vmax. **B.**  **C.**  **D.** 

**Bài 20:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại là vmax. Khi tốc độ của vật bằng một phần ba tốc độ cực đại thì li độ thỏa mãn

**A.** |x| = A/4. **B.** |x| = A/2. **C.** |x| = 2 A/3. **D.** |x| = A/.

**Bài 21**: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại là vmax. Khi li độ x = ±A/2 tốc độ của vật bằng

**A.** vmax. **B.** vmax./2. **C.** vmax/2. **D.**.

**Bài 22:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại là vmax. Khi tốc độ của vật bằng nửa tốc độ cực đại thì li độ thỏa mãn

**A.** |x| = A/4. **B.** |x| = A/2. **C.** |x| = A/2. **D.** |x| = A/.

**Bài 23**: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại là vmax/ . Khi tốc độ của vật bằng thì li độ thỏa mãn

**A.** |x| = A/4. **B.** |x| = A/2. **C.** |x|= A/2. **D.** |x| = A/

**Bài 24**: Con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T = 0,25 s. Khối lượng của vật là m = 250 g (lấy π2 = 10). Độ cứng của lò xo là

**A.** 80 N/m. **B.** 100 N/m. **C.** 120 N/m. **D.** 160 N/m.

**Bài 25**: Con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương nằm ngang, cứ mỗi giây thực hiện được 4 dao động toàn phần. Khối lượng vật nặng của con lắc là m = 250 g (lấy π2 = 10). Động năng cực đại của vật là 0,288 J. Quỹ đạo dao động của vật là một đoạn thẳng dài

**A.** 6 cm. **B.** 10 cm. **C.** 5 cm. **D.** 12 cm.

**Bài 26:** Một vật nhỏ có khối lượng m = 100 g dao động điều hòa với chu kì là 2 s. Tại vị trí biên, gia tốc của vật có độ lớn là 80 cm/s2. Cho π2 = 10. Cơ năng dao động của vật là

**A.** 3,2 mJ. **B.** 0,32 mJ. **C.** 0,32 J. **D.** 3,2 J.

**Bài 27**: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 8 cm, cứ mỗi phút chất điểm thực hiện được 40 dao động toàn phần. Tốc độ cực đại của chất điểm là

**A.** 33,5 cm/s. **B.** 1,91 cm/s. **C.** 320 cm/s. **D.** 50 cm/s.

**Bài 28**: Vật dao động điều hòa cứ mỗi phút thực hiện được 120 dao động. Trong quá trình dao động, vận tốc của vật có độ lớn cực đại là 20π (cm/s). Khi động năng của vật gấp 3 lần thế năng thì nó ở cách vị trí cân bằng một đoạn

**A.** 2,9 cm. **B.** 4,33 cm. **C.** 2,5 cm. **D.** 3,53 cm.

**Bài 29:** Vật dao động điều hòa với biên độ A = 5 cm, tần số f = 4 Hz. Khi vật có li độ x = 3 cm thì vận tốc của nó có độ lớn là

**A.** 2π cm/s. **B.** 16π cm/s. **C.** 32π cm/s. **D.** 64π cm/s.

**Bài 30:** Một vật nhỏ khối lượng m = 200 g được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k. Kích thích để con lắc dao động điều hòa với gia tốc cực đại bằng 16 m/s2 và cơ năng bằng 64 mJ. Độ cứng lò xo và vận tốc cực đại của vật lần lượt là

**A.** 40 N/m; 1,6 m/s. **B.** 40 N/m; 16 m/s. **C.** 80 N/m; 8 m/s. **D.** 80 N/m; 80 cm/s.

**Bài 31:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng E. Khi vật có li độ x = 2A/3 thì động năng của vật là

**A.** E/9. **B.** 4E/9. **C.** 5E/9. **D.** E/3.

**Bài 32**: Một vật có khối lượng m = 1 kg được treo vào đầu của lò xo có độ cứng là k = 100 N/m. Biết vật xuống thẳng đứng khỏi vị trí cân bằng một đoạn bằng 10 cm rồi truyền cho vật một vận tốc 1 m/s hướng về vị trí cân bằng. Tính động năng cực đại của vật trong quá ưình dao động điều hòa?

**A.** 1J. **B.** 2,5 J, **C.** 1,5 J. **D.** 0,5 J.

**Bài 33:** Động lượng và gia tốc của vật nặng 1 kg dao động điều hòa tại các thời điểm t1 , t2 có giá trị tương ứng là p1 = 0,12 kgm/s, p2 = 0,16 kgm/s, a1= 0,64 m/s2, a2 = 0,48 m/s2. Biên độ và tần số góc dao động của con lắc là:

**A.** A = 5 cm, ω = 4 rad/s. **B.** A = 3 cm, ω = 6 rad/s.

**C.** A = 4 cm, ω = 5 rad/s. **D.** A = 6 cm, ω = 3 rad/s.

**Bài 34:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương nằm ngang với biên độ 12cm. Khi động năng của vật gấp 3 lần thế năng của lò xo, vật có li độ

**A.** ±3 cm. **B.** ±6 cm. **C.** ±9 cm. **D.**  6 cm

**Bài 35:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình: x = 6cos(20t + φ) (cm), trong đó t được tính bằng giây. Khi chất điểm có li độ 2 cm thì tốc độ của nó là

**A.** 80  m/s. **B.** 0,8 m/s. **C.** 40 cm/s. **D.** 80 cm/s.

**Bài 36:** Một vật dao động điều hòa với chu kì 0,2 s biên độ 10 em và có động năng cực đại là 0,5 J. Tìm kết luận **sai**?

**A.** Động năng của vật tăng dần khi vật tiến về vị trí cân bằng.

**B.** Trong mỗi chu kì dao động có 2 lần vật đạt động năng bằng 0,5 J.

**C.** Động năng của vật biến thiên tuần hoàn với chu kì 0,ls.

**D.** Khi vật đi qua vị trrí có li độ bằng 5 cm thì động năng của vật bằng một nửa động năng cực đại.

**Bài 37:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hoà. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và 2m/s2. Biên độ dao động của viên bi là

**A.** 16 cm. **B.** 4 cm. **C.** 4 cm. **D.** 10 cm.

**Bài 38:** Một chất điểm khối lượng 750 g dao động điều hòa với biên độ 4 cm, chu kì 2 s (lấy π2 = 10). Năng lượng dao động của vật là

A.12J. **B.** 6 J. **C.** 12 mJ. **D.** 6 mJ.

**Bài 39:** Con lắc lò xo có khối lượng m = 100 g, dao động điều hòa với cơ năng E = 32 mJ. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc v = 40 cm/ss và gia tốc a = −8 m/s2. Biên độ dao động là

**A.** 3 cm. **B.** 4 cm. **C.** 5 cm. **D.** 6 cm.

**Bài 40:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 200 g dao động điều hòa**.** Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 40 cm/s

và  m/s2. Biên độ dao động của viên bi là

**A.** 8 cm. **B.** 16 cm. **C.** 20 cm. **D.** 4 cm.

**Bài 41**: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 50 cm/s. Biên độ dao động của con lắc là

**A.** − 5 cm. **B.** 5 cm. **C.** 6 cm. **D.** 10 cm.

**Bài 42**: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa**.** Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và  m/s2 . Biên độ dao động của viên bi là

**A.** 8 cm. **B.** 4 cm **C.** 4 cm. **D.** 10 cm.

**Bài 43:** Cho một con lắc lò xo dao động với phương trình x = 5cos(20t + π/6) cm. Tại vị trí mà thế năng lớn gấp ba lần động năng thì tốc độ của vật bằng :

**A.** 100 cm/s. **B.** 75 cm/s. **C.** 50 cm/s **D.** 50 cm/s.

**Bài 44:** Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với biên độ A = 8 cm, chu kì T = 0,5 s, khối lượng của vật là m = 400 g, lấy π2 = 10. Động năng cực đại của vật là

**A.** 0,12041. **B.** 0,2048 J. **C.** 2,408 J. **D.** 1.204.1.

**Bài 45:** Một con lắc lò xo, vật nặng có khối lượng là m = 100 g, dao động điều hòa theo phương trình: x = 4cos(t) cm. Lấy g = 10 m/s2. Động năng của vật khi có li độ x = 2 cm là

**A.** 0,01 J. **B.** 0,02 J. **C.** 0,03 J. **D.** 0,04 J.

**Bài 46:** Một chất điểm khối lượng 100 g dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: x = 4cos4t cm. Khi chất điểm chuyển động qua vị trí x = 2 cm, động năng của nó là

**A.** 0,32 mJ. **B.** 0,96 mJ. **C.** 1,28 mJ. **D.** 0,64 mJ.

**Bài 47**: Con lắc lò xo đặt nằm ngang, vật nặng có khối lượng 500 g, dao động điều hòa với chu kì T = 0,445 s. Cơ năng của con lắc là 0,08 J. Lấy π = 3,14. Biên độ dao động của con lắc là

**A.** 3 cm. **B.** 4 cm. **C.** 5 cm. **D.** 6 cm.

**Bài 48:** Vật dao động điều hòa, khi vận tốc của vật bằng một nửa vận tốc cực đại của nó thì tỉ số giữa thế năng và động năng là:

**A.** 2. **B.** 3. **C.** 1/2. **D.** 1/3.

**Bài 49:** Vật dao động điều hòa cứ mỗi phút thực hiện được 120 dao động. Trong quá trình dao động, vận tốc của vật có độ lớn cực đại là 20π (cm/s). Khi động năng của vật gấp 3 lần thế năng thì nó ở cách vị trí cân bằng một đoạn?

**A.** 2,9 cm. **B.** 4,33 cm. **C.** 2,5 cm, **D.** 3,53 cm.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.B** | **2.B** | **3.A** | **4.A** | **5.C** | **6.A** | **7.B** | **8.B** | **9.D** | **10.B** |
| **11.A** | **12.A** | **13.A** | **14.A** | **15.D** | **16.A** | **17.C** | **18.D** | **19.B** | **20.C** |
| **21.C** | **22.C** | **23.D** | **24.D** | **25.D** | **26.A** | **27.A** | **28.C** | **29.C** | **30.D** |
| **31.C** | **32.A** | **33.A** | **34.B** | **35.B** | **36.D** | **37.B** | **38.D** | **39.B** | **40.B** |
| **41.B** | **42.B** | **43.D** | **44.B** | **45.C** | **46.B** | **47.B** | **48.B** | **49.C** |  |

**PHẦN 3**

**Bài 1:** Một chất điểm M chuyển động hòn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 10 cm với tốc độ 100 cm/s. Hình chiếu của M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với tần số góc

**A.** 10 (rad/s). **B.** 20 (rạd/s). **C.** 5 (rad/s). **D.** 100 (rad/s).

**Bài 2:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 5 cm với tốc độ v. Hình chiếu của M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với tần số góc 20 (rad/s). Giá trị v là?

**A.** 10 (cm/s). **B.** 20 (cm/s). **C.** 50 (cm/s). **D.** 100 (cm/s).

**Bài 3:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O với tốc độ 50 (cm/s). Hình chiếu của M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với tần số góc 20 (rad/s) và biên độ là

**A.** 10 (cm). **B.** 2,5 (cm). **C.** 50 (cm). **D.** 5 (cm).

**Bài 4**: Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 10 cm với tốc độ 100 cm/s. Gọi P là hình chiếu của M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo. Khi P cách O một đoạn 5(cm) nó có tốc độ là

**A.** 10 (cm/s). **B.** 20 (cm/s). **C.** 50 (cm/s). **D.** 100 (cm/s).

**Bài 5:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 10 cm với tốc độ 100 cm/s. Gọi P là hình chiếu của M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo. Khi P cách O một đoạn b nó có tốc độ là 50 (cm/s). Giá trị b là

**A.** 10 (cm). **B.** 2,5 (cm). **C.** 50 (cm). **D.** 5 (cm).

**Bài 6:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình x = Acos5πt (cm). Véc tơ vận tốc hướng theo chiều âm và véc tơ gia tốc hướng theo chiều dương của trục Ox trong khoảng thời gian nào (kể từ thời điểm ban đầu t = 0) sau đây?

**A.** 0,2s < t < 0,3s. **B.** 0,0s < t< 0,1s. **C.** 0,3s< t< 0,4s. **D.** 0,ls<t<0,2s.

**Bài 7**: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình x = Acos(5πt + π/4) (cm). Véc tơ vận tốc hướng theo chiều âm và véc tơ gia tốc hướng theo chiều dương của trục Ox trong khoảng thời gian nào (kể từ thời điểm ban đầu t = 0) sau đây?

**A.** 0,2s < t < 0,3s. **B.** 0,05s < t < 0,15s. **C.** 0,3s < t < 0,4s. **D.** 0,ls < t < 0,2s.

**Bài 8:** Chọn câu **sai**. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gốc O trùng với vị trí cân bằng của vật. Vào thời điểm t vật đi qua điểm M có vận tốc v = −20 cm/s và gia tốc a = −2 m/s2. Vào thời điểm đó vật

**A.** chuyển động nhanh dần. **B.** có li độ dương,

**C.** chuyển động chậm dần. **D.** đang đi về O.

**Bài 9:** Chọn phát biểu **sai**?

**A.** Dao động điều hòa là dao động mà li độ được mô tả bằng một định luật dạng sin (hoặc cosin) theo thời gian: x = Acos(ωt + φ) trong đó A, ω, φ 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 véctơ không đổi.

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

**Bài 10**: Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình: x = 4cos(17t + π/3) cm (t đo bằng giây). Người ta đã chọn mốc thời gian là lúc vật có

**A.** li độ −2 cm và đang đi theo chiều âm. **B.** li độ −2 cm và đang đi theo chiều dương

**C.** li độ +2 cm và đang đi theo chiều dương. **D.** li độ +2 cm và đang đi theo chiều âm.

**Bài 11**: Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 3cos(2πt – π/3), trong đó x tính bằng xen ti mét (cm) và t tính bằng giây (s). Gốc thời gian đã được chọn lúc vật qua vị trí có li độ

**A.** x = −1,5 cm và đang chuyển động theo chiều dương của trục Ox.

**B.** x = 1,5 cm và đang chuyển động theo chiều dương của trục Ox.

**C.** x = 1,5 cm và đang chuyển động theo chiều âm của trục Ox.

**D.** x = −1,5 cm và đang chuyển động theo chiều âm của trục Ox.

**Bài 12**: Chọn phương án **sai** khi nói về dao động điều hòa :

**A.** Thời gian dao động đi từ vị trí cân bằng ra biên bằng thời gian đi ngược lại.

**B.** Thời gian đi qua vị trí cân bằng 2 lần liên tiếp là 1 chu kì.

**C.** Tại mỗi li độ có 2 giá trị của vận tốc.

**D.** Khi gia tốc đổi dấu thì vận tốc có độ lớn cực đại.

**Bài 13:** Một vật dao động điều hòa có tần số 2 Hz và biên độ 4 cm. Ở một thời điểm nào đó vật chuyển động theo chiều âm qua vị trí có li độ 2 cm thì sau thời điểm đó 1/12 s vật chuyển động theo

**A.** chiều dương qua vị trí có li độ −2 cm. **B**. chiều âm qua vị trí có li độ cm

**C.** chiều âm qua vị trí cân bằng. **D.** chiều âm qua vị trí có li độ −2 cm.

**Bài 14**: Một chất điểm chuyển động với tốc độ 0,75 m/s trên đường tròn đường lánh 0,5 m. Hình chiếu M' của M lên đường kính của đường tròn dao động điều hòa**.** Tại t = 0 thì M' qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Khi t = 4 s li độ của M' là

**A.** −12,5 cm. **B.** 13,4 cm. **C.** −13,4 cm. **D.** 12,5 cm.

**Bài 15:** Một vật thực hiện dao động điều hòa với biên độ A tại thời điểm t1 = 1,2 s vật đang ở vị trí cân bằng theo chiều dương, tại thời điểm t2 = 4,7 s vật đang ở biên âm và đã đi qua vị trí cân bằng 3 lần tính từ thời điểm t1 (không tính lần ở t1). Hỏi tại thời điểm ban đầu thì vật đang ở đầu và đi theo chiều nào.

**A.** 0 chuyển động theo chiều âm. **B.** 0,588A chuyển động theo chiều dương

**C.** 0,588A chuyển động theo chiều âm. **D.** 0,55A chuyển động theo chiều âm.

**Bài 16**: Vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (với O là vị trí cân bằng), với chu kì 2 (s), với biên độ A.Sau khi dao động được 2,5 (s) vật ở li độ cực đại. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều

**A.** dương qua vị trí cân bằng. **B.** âm qua vị trí cân bằng,

**C.** dương qua vị trí có li độ −A/2. **D.** âm qua vị trí có li độ −A/2.

**Bài 17:** Vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (với O là vị trí cân bằng), với chu kì 1,5 (s), với biên độ A.Sau khi dao động được 3,5 (s) vật ở li độ cực đại. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều

**A.** dương qua vị trí cân bằng. **B.** âm qua vị trí cân bằng,

**C.** dương qua vị trí có li độ −A/2. **D.** âm qua vị trí có li độ A/2.

**Bài 18:** Vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (với O là vị trí cân bằng), với chu kì 2 (s), với biên độ A.Sau khi dao động được 4,25 (s) vật ở li độ cực tiểu. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều

**A.** dương qua vị trí có li độ A/. **B.** âm qua vị trí có li độ −A/ 

**C.** dương qua vị trí có li độ A/2. **D.** âm qua vị trí có li độ A/2.

**Bài 19:** Vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, với chu kì 2 (s), với biên độ A.Sau khi dao động được 4,25 (s) vật ở vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều

**A.** dương qua vị trí có li độ −A/ . **B.** âm qua vị trí có li độ +A/.

**C.** dương qua vị trí có li độ A/2. **D.** âm qua vị trí có li độ A/2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.A** | **2.D** | **3.B** | **4.C** | **5.D** | **6.D** | **7.B** | **8.C** | **9.C** | **10.D** |
| **11.B** | **12.B** | **13.D** | **14.B** | **15.C** | **16.A** | **17.C** | **18.B** | **19.A** | **20.** |

**PHẦN 4**

**Bài 1:** Một dao động điều hòa có phương trình x = Acos(πt/3) (cm). Biết tại thời điểm t1 (s) li độ x = 2 cm. Tại thời điểm t1 + 6 (s) có li độ là:

**A.** +2 cm. **B.** − 4,8 cm. **C.** −2 cm. **D.** + 3,2 cm.

**Bài 2:** Một dao động điều hòa có phương trình x = 5cos(πt/3) (cm). Biết tại thời điểm t1 (s) li độ x = 4 cm. Tại thời điểm t1 + 3 (s) có li độ là:

**A.** +4 cm. **B.** − 4,8 cm. **C.** −4 cm. **D.** + 3,2 cm.

**Bài 3:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 4,5cos(2πt + π/3) (cm) (t đo bằng giây). Biết li độ của vật ở thời điểm t là 2 cm. Li độ của vật ở thời điểm sau đó 0,5 s là?

**A.** 2 cm. **B.** 3 cm. **C.** −2 cm. **D.** −4 cm.

**Bài 4**: Một dao động điều hòa có phương trình x = 2cos(0,2πt) (cm). Biết tại thời điểm t1 (s) li độ x = 1 cm. Tại thời điểm t1 + 5 (s) có li độ là:

**A.** + cm. **B.** −cm. **C.** −1 cm. **D.** + lcm.

**Bài 5:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox, xung quanh vị trí cân bằng O với chu kỳ 1 s . Tại thời điểm t = 0 s chất điểm ở li độ x = 2 cm và đang chuyển động ra xa vị trí cân bằng. Tại thời điểm t = 2,5 s chất điểm ở vị trí có li độ

**A.** x = −2 cm và đang hướng ra xa vị trí cân bằng.

**B.** x = + 2 cm và đang hướng ra xa vị trí cân bằng

**C.** x = 2 cm và đang hướng về vị trí cân bằng.

**D.** x = −2 cm và đang hướng về vị trí cân bằng.

**Bài 6:** Một vật dao động điều hòa chu kì 2 (s). Tại thời điểm t0 vật có li độ 2 cm thì vận tốc của vật ở thời điểm t0 + 0,5 (s) là

**A.** π(cm/s). **B.** 2π (cm/s). **C.** 2 (cm/s). **D.** −2π (cm/s).

**Bài 7:** Một vật dao động điều hòa chu kì 2 (s). Tại thời điểm t0 vật có li độ 2 cm thì vận tốc của vật ở thời điểm t0 + 3,5 (s) là

**A.** π (cm/s). **B.** −2π (cm/s). **C.** 2π (cm/s). **D.** 2π (cm/s).

**Bài 8:** Một vật dao động điều hòa theo trục Ox (O là vị trí cân bằng), hai lần liên tiếp vận tốc của nó triệt tiêu là 1 (s). Tại thời điểm t vật có vận tốc 4π (cm/s). Hãy tính li độ của vật đó ở thời điểm (t + 1/2 s)

**A.** 4  cm **B.** − 7 cm. **C.** 8 cm. **D.** − 8 cm.

**Bài 9:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình x = 3sin(5πt + φ) (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Tại thời điểm t, chất điểm có li độ 2 cm và đang tăng. Li độ chất điểm ở thời điểm sau đó 0,1 (s) là

**A.** −1 cm. **B.**  cm. **C.**  cm. **D.** −2 cm.

**Bài 10:** Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình: x = 20sin2πt (cm). Vào một thời điểm nào đó vật có li độ là 5 cm thì li độ vào thời điểm ngay sau đó 1/8 (s) là:

**A.** 17,2 cm hoặc 7 cm. **B.** −10,2 cm hoặc 14,4 cm.

**C.** 7 cm hoặc−10,2 cm. **D.** 17,2 cm hoặc−10,2 cm.

**Bài 11:** Một vật dao động điều hòa với chu kì T, với biên độ A và vận tốc cực đại vmax. Trong khoảng thời gian từ t = t1 đến t = t2 = 2t1 tốc độ của vật tăng từ 0,6vmax đến vmax rồi giảm xuống 0,8vmax. Gọi x1, v1, a1, Wt1, Wd1 lần lượt là li độ, vận tốc, gia tốc, thế năng và động năng của chất điểm ở thời điểm t1. Gọi x2, v2, a2, Wt2, Wđ2 lần lượt là li độ, vận tốc, gia tốc, thế năng và động năng của chất điểm ở thời điểm t2. Cho các hệ thức sau đây:





Số hệ thức **đúng** là

**A.** 6. **B.** 8. **C.** 7. **D.** 9.

**Bài 12:** Một vật dao động điều hòa với phuong trình x = 8cos(4πt + π/4) cm (t đo bằng giây). Biết ở thời điểm t0 vật chuyển động theo chiều dương qua li độ x = 4 cm. Sau thời điểm đó 1/24 (s) thì vật có li độ

**A.** x = 4cm và chuyển động theo chiều dương.

**B.** x = 0 và chuyển động theo chiều âm.

**C.** x = 0 và chuyển động theo chiều dương.

**D.** x = 4cm và chuyển động theo chiều âm.

**Bài 13:** Một vật dao động điều hòa chu kì 2 (s). Tại thời điểm t vật có li độ 2 cm và vận tốc 4π (cm/s). Hãy tính vận tốc của vật ở thời điểm t + 1/3 (s)

**A.** π/3 (cm/s). **B.**  (cm/s). **C.** 2 (cm/s). **D.** 2πs (cm/s).

**Bài 14:** Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T = 2 s, tại thời điểm ban đầu vật có li độ x = −2 cm và có độ lớn vận tốc là 2π (cm/s), lấy π2 = 10, gia tốc của vật lúc t = 1 s có giá trị

**A.** −20 (cm/s2). **B.** 20 (cm/s2). **C.** 20 (cm/s2) **D.** −20 (cm/s2).

**Bài 15:** Vật vật dao động điều hòa với chu kì π/2 s. Tại thời điểm t1: v1= 100 cm/s, a1 = −4 m/s2. Xác định vận tốc và gia tốc vật tại thời điểm t2 = t1 + π/8 (s).

**A.** −100 cm/s và −4 m/s2. **B.** 100 cm/s và 4 m/s2

**C.** 50 cm/s và 2 m/s2. **D.** 50 cm/s và −4 m/s2.

**Bài 16:** Một vật dao động điều hòa có chu kì T = 1 s. Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 6 cm, sau đó 0,75 s vật cách vị trí cân bằng 8 cm. Tìm biên độ.

**A.** 10 cm. **B.** 8 cm. **C.** 14 cm. **D.** 2 cm

**Bài 17:** Một vật dao động điều hòa có chu kì 1,2 s với biên độ 12,5 cm. Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 10 cm, sau đó 6,9 s vật cách vị trí cân bằng là

**A.** 10 cm. **B.** 8 cm. **C.** 7,5 cm. **D.** 872 cm

**Bài 18:** Một vật dao động điều hòa có chu kì T và biên độ 12 cm. Tại một thời điểm t = t1 vật có li độ x1 = 6 cm và tốc độ v1, sau đó T/4 vật có tốc độ 12π cm/s. Tìm v1.

**A.** 12πcm/s. **B.** 6πcm/s. **C.**  cm/s. **D.** l2π cm/s.

**Bài 19:** Một vật dao động điều hòa có chu kì T và biên độ 10 cm. Tại một thời điểm t = t1 vật có li độ x1 = 6 cm và tốc độ v1, sau đó 3T/4 vật có tốc độ 12π cm/s. Tìm v1.

**A.** 12πcm/s. **B.** 6πcm/s. **C.** 16πcm/s. **D.** l2π cm/s.

**Bài 20:** Một vật dao động điều hòa với tần số góc 10 rad/s. Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 6 cm, sau đó nửa chu kì dao động vật có tốc độ 60 cm/s. Tìm biên độ.

**A.** 10cm. **B.** 8cm. **C.** 6 cm. **D.** 8 cm.

**Bài 21:** Một vật dao động điều hòa có chu kì T = 1 s. Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 6 cm, sau đó 0,5 s vật có tốc độ lổn cm/s. Tìm biên độ.

**A.** 10 cm. **B.** 8 cm. **C.** 14 cm. **D.** cm

**Bài 22:** Một vật dao động điều hòa có chu kì T = 1 s. Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 8 cm, sau đó 0,5 s vật có tốc độ 16π cm/s. Tìm biên độ.

**A.** 10 cm. **B.** 8 cm. **C.** 14 cm. **D.**  cm

**Bài 23:** Chất điểm chuyển động trên đường thẳng Ox. Phương trình chuyển động của chất điểm là x = 10cos(10πt − π/6) cm (t: tính bằng s). Vào thời điểm t1 vật đi qua vị trí có tọa độ 5 cm và theo chiều âm của trục tọa độ thì đến thời điểm t2 = t1 + 1/30 s thì vật sẽ có li độ x2 là

**A.** −5 cm. **B.** 10 cm. **C.** 0. **D.** 5  cm.

**Bài 24:** Chất điểm dao động điều hòa với x = 6cos(20πt − π/6) (cm). Ở thời điểm t1, vật có li độ x = −3 cm và chuyển động ra biên, ở thời điểm t2 = t1 + 0,025 (s), vật

**A.** có li độ x = 3 cm và chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

**B.** có li độ x = 3cm và chuyển động ra xa vị trí cân bằng,

**C.** có li độ x = −3cm và chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

**D.** có li độ x = −3cm và chuyển động về vị trí cân bằng.

**Bài 25:** Một vật dao động theo phương trình x = 4.cos(πt/6) (cm) (t đo bằng giây). Tại thời điểm t1 li độ là 2 cm và đang giảm. Tính vận tốc sau thời điểm t1 là 3 (s).

A.−2,5 cm/s. **B.** −1,8 cm/s. **C.** 2 cm/s. **D.** 5,4 cm/s.

**Bài 26:** Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình: x = 20cos2πt (cm) (t đo bằng giây). Vào một thời điểm nào đó vật có li độ là 10 cm thì vận tốc vào thời điểm ngay sau đó 1/12 (s) là

**A.** 108,8 cm/s hoặc 0 cm/s. **B.** 20 cm/s hoặc 15 cm/s.

**C.** −62,3 cm/s hoặc 125,7 cm/s. **D.** −108,8 cm/s hoặc 0 cm/s.

**Bài 27:** Một vật dao động điều hòa theo phương ngang, trong thời gian 100 giây nó thực hiện đúng 50 dao động. Tại thời điểm t vật có li độ 2 cm và vận tốc 4π (cm/s). Hãy tính li độ của vật đó ở thời điểm (t + 1/3 s)

**A.** 7 cm. **B.** −7 cm. **C.** 5 cm. **D.** −5 cm.

**Bài 28:** Một vật dao động điều hòa dọc theo Ox với tần số góc π rad/s. Tại thời điểm t vật có li độ 2 cm và vận tốc – 4π (cm/s). Vận tốc của vật đó ở thời điểm (t + 1/3 s) gần giá trị nào nhất trong số các giá trị sau đây?

**A.** 16 cm/s. B.−5 cm/s. **C.** 5 cm/s. **D.** −16 cm/s.

**Bài 29:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng k và vật nhỏ khối lượng m = 0,5 kg. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kì T. Biết ở thời điểm t vật có li độ 5 cm, ở thời điểm t + T/4 vật có tốc độ 50 cm/s. Giá trị của k bằng

**A.** 200 N/m **B.** 150N/m **C.** 50N/m **D.** 100N/m

**Bài 30:** Một vật dao động điều hòa có chu kì 1 s. Tại một thời điểm t = t1 vật có vận tốc 12π cm/s, sau đó 2,75 s vật có li độ là

**A.** 6 s cm. **B.** −6 cm. **C.** −6 cm **D.** 6 cm

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.A** | **2.C** | **3.C** | **4.C** | **5.A** | **6.D** | **7.D** | **8.A** | **9.B** | **10.D** |
| **11.C** | **12.A** | **13.A** | **14.A** | **15.A** | **16.A** | **17.C** | **18.A** | **19.C** | **20.C** |
| **21.A** | **22.D** | **23.A** | **24.D** | **25.B** | **26.D** | **27.D** | **28.D** | **29.C** | **30.C** |

**PHẦN 5**

**Bài 1:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phươmg trình x = 4cos2πt (cm). Trong 2 s đầu tiên có mấy lần vật đi qua điểm có li độ x = 2 cm?

**A.** 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 1.

**Bài 2:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương hình x = 4sin2πt (cm). Trong 2 s đầu tiên có mấy lần vật đi qua điểm có li độ x = 4 cm?

**A.** 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** l.

**Bài 3:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1 m, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  m/s2, số lần động năng bằng thế năng trong khoảng thời gian 4 s là

**A.** 16. **B.** 6. **C.** 4. **D.** 8.

**Bài 4:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình x = 2cos(5πt − π/3) (cm) (t đo bằng giày). Trong khoảng thời gian từ t = 1 (s) đến t = 2 (s) vật đi qua vị trí x = 0 cm được mấy lần?

**A.** 6 lần. **B.** 5 lần. **C.** 4 lần. **D.** 7 lần.

**Bài 5:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình x = Acos(2πt/T + π/4) (cm). Trong khoảng thời gian 2,5T đầu tiên từ thời điểm t = 0, chất điểm đi qua vị trí có li độ x = 2A/3 là

**A.** 9 lần. **B.** 6 lần. **C.** 4 lần. **D.** 5 lần.

**Bài 6:** Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp là t1 = 2,2 (s) và t2 = 2,9 (s). Tính từ thời điểm ban đầu (t0 = 0 s) đến thời điểm t2 chất điểm đã đi qua vị trí cân bằng

**A.** 9 lần. **B.** 6 lần. **C.** 4 lần. **D.** 5 lần.

**Bài 7:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình: x = 2cos(5πt − π/3) (cm). Trong giây đầu tiên kể từ lúc bắt đầu dao động vật đi qua vị trí có li độ x = −1 cm theo chiều dương được mấy lần?

**A.** 2 lần. **B.** 3 lần. **C.** 4 lần. **D.** 5 lần.

**Bài 8**: Một chất điểm dao động điều hòa tuân theo quy luật: x = 5cos(5πt − π/3) (cm). Trong khoảng thời gian t = 2,75T (T là chu kì dao động) chất điểm đi qua vị trí cân bằng của nó

**A.** 3 lần. **B.** 4 lần. **C.** 5 lần. **D.** 6 lần.

**Bài 9:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình: x = 4cos(4πt + π/3) (cm). Trong thời gian 1,25 s tính từ thời điểm t = 0, vật đi qua vị trí có li độ x = −1 cm

**A.** 3 lần. **B.** 4 lần. **C.** 5 lần. **D.** 6 lần.

**Bài 10:** Chất điểm dao động điều hòa với phương trình: x = Acos(2πt/T + π/4) (cm). Trong thời gian 2,5T kể từ thời điểm t = 0, số lần vật đi qua li độ x = 2A/3 là

**A.** 6 lần. **B.** 4 lần. **C.** 5 lần. **D.** 9 lần.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.C** | **2.A** | **3.D** | **4.B** | **5.D** | **6.C** | **7.A** | **8.C** | **9.C** | **10.C** |

**PHẦN 6**

**Bài 1:** Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình x = Acos(ωt + φ), tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ x = 0,5.A và đang chuyển động về gốc tọa độ thì pha ban đầu φ bằng:

**A.** –π/6. **B.** π/6. **C.** + π/3. **D.** – π/3

**Bài 2:** Vật dao động điều hòa theo phương trình: x = 4cos(πt + φ) cm. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ 2 cm và đang chuyển động ngược chiều dương của trục toạ độ. Pha ban đầu của dao động điều hòa là

**A.** −π/6. **B.** π/6. **C.** + π/3. **D.** − π/3.

**Bài 3:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí mà vận tốc bằng 0 và sau đó nó đi theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = Asin(ωt). **B.** x = Acos(ωt − π/2).

**C.** x = Asin(ωt + π/2). **D.** x = Acos(ωt + πt).

**Bài 4:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí mà vận tốc bằng 0 và sau đó nó đi theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = Asin(ωt). **B.** x = Acos(ωt − π/2).

**C.** x = Asin(ωt + π/2). **D.** x = Acos(ωt + πt).

**Bài 5:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có toạ độ âm và có vận tốc bằng −ωA/2. Phương trình dao động là

**A.** x = Asin(ωt). **B.** x = Asin(ωt – 2π /3).

**C.** x = Asin(ωt + 2π/3). **D.** x = Asin(ωt + π).

**Bài 6:** Một vật có khối lượng 500 g, dao động với cơ năng 10 (mJ), theo phương trình: x = Asin(ωt + φ) cm (t đo bằng giây), ở thời điểm t = 0, nó có vận tốc 0,1 (m/s) và gia tốc −(m/s2). Tính A và φ

**A.** 4 cm, π/2. **B.** 2 cm, π/3. **C.** 4 cm, π/4. **D.** 2 cm, −π/3.

**Bài 7 :** Con lắc lò xo có khối lượng 1 kg, dao động điều hòa với cơ năng 125 mJ theo phương trình x = Acos(ωt + φ) cm. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc 25 cm/s và gia tốc −6,25 m/s2. Pha ban đầu φ bằng

**A.** −π/6. **B.** π/6. **C.** −π/3. **D.** π/3.

**Bài 8:** Một vật dao động điều hòa với tần số 10/π Hz. Khi t = 0 vật có li độ −4 cm và có vận tốc −80 cm/s. Phương trình dao động của vật là :

**A.** x = 4cos(20t + π/4 )(cm). **B.** x = 4sin(20t + π/4) (cm),

**C.** x = cos(20t + 3π/4) (cm). **D.** x = sin(20t − π/4) (cm).

**Bài 9:** Một vật dao động điều hòa theo phương ngang trên đoạn thẳng dài 2a với chu kì 2 s. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí x = a/2 theo chiều âm của quỹ đạo. Khi t = 1/6 (s) li độ dao động của vật là

**A.** 0. **B.** −a**.**  **C.** +a/2. **D.** −ạ/2.

**Bài 10:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, trong đoạn thẳng MN dài 16 cm. Chọn gốc tọa độ vị trí cân bằng O, t = 0 lúc vật cách vị trí cân bằng 4 cm và đang chuyển động nhanh dần theo chiều dương. Pha ban đầu của dao động trong phương trình dạng cos là

**A.** φ = π/6. **B.** φ = −π/3. **C.** φ = π/3. **D.** φ = −2π/3.

**Bài 11:** Một vật dao động điều hòa với phương trình: x = Acos(ωt + φ). Ở thời điểm ban đầu t = 0, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Biết rằng, trong khoảng thời gian 1/60 s đầu tiên, vật đi được đoạn đường bằng 0,5A. Tần số góc ω và pha ban đầu φ của dao động lần lượt là

**A.** 10π rad/s và π/2. **B.** 20π rad/s và π/2.

**C.** 10π rad/s và −π/2. **D.** 20π rad/s và −π/2.

**Bài 12:** Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất cách nhau 0,2 m là 0,75 s. Chọn thời điểm t = 0 là lúc vật chuyển động nhanh dần theo chiều dương Ox và có độ lớn vận tốc là 0,2π/3 (m/s). Phương trình dao động của vật là

**A.** x = 10cos(4πt/3 + π/3) (cm). **B.** x = 10cos(4πt/3 – 5π/6) (cm).

**C.** x = 10cos(3πt/4 + π/3) (cm). **D.** x = 10cos(4πt/3 − π/3) (cm).

**Bài 13:** Một vật dao động điều hòa với phương trình x = Acos(ωt + φ) trên một quỹ đạo thẳng dài 10 cm. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí x = 2,5 cm và đi theo chiều dương thì pha ban đầu của dao động là

**A.** π/3. **B.** π/6. **C.** −π/3. **D.** 2π/3.

**Bài 14:** Con lắc lò xo dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng. Trục tọa độ có gốc vị trí cân bằng, phương dọc theo trục của lò xo. Khi vật đi qua vị trí cân bằng, vận tốc có độ lớn 20π cm/s. Gia tốc khi vật tới biên là 2 m/s2. Thời điểm ban đầu của vật có li độ − cm và chuyển động về biên. Lấy π2 = 10. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = 20cos(πt + π/4) (cm). **B.** x = 20cos(πt – 3π/4) (cm).

**C.** X = 20sin(πt – 3π/4) (cm). **D.** x = 20sin(πt − π/4) (cm).

**Bài 15:** Con lắc lò xo có khối lượng m = 100 g. dao động điều hòa x = Acos(ωt + φ) với biên độ A = 2 cm. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc v = 20cm/s và gia tốc a = 4 m/s2. Pha ban đầu của dao dộng là

**A.** − π/6. **B.** π/6. **C.** −π/3. **D.** −2π/3.

**Bài 16:** Con lắc lò xo có khối lượng m = 100 g, dao động điều hòa x = Acos(ωt + φ) với cơ năng 32 mJ. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc v = 40 cm/s và gia tốc a = 8 m/s2. Pha ban đầu của dao động là

**A.** − π/6. **B.** π/6. **C.** −2π/3. **D.** −π/3.

**Bài 17:** Một vật dao động điều hòa cứ sau 0,25 s thì động năng lại bằng thế năng. Quãng đường vật đi được trong 0,5 s là 16 cm. chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

**A.** x = 8cos(2πt − π/2) (cm). **B.** x = 4cos(4πt + π/2) (cm),

**C.** x = 8cos(2πt + π/2) (cm). **D.** x = 4cos(4πt − π/2) (cm).

**Bài 18:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng m = 0,2 kg và lò xo có độ cứng k = 80 N/m dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Lấy gốc thời gian t = 0 là lúc vật nặng có vận tốc v0 = 0,2m/s và gia tốc a0 = m/s2. Phương trình dao động của con lắc lò xo là

**A.** x = 2cos(20t + π/6) (cm). **B.** x = 2cos(20t − π/6) (cm),

**C.** x = 2cos(20t + 5π/6) (cm). **D.** x = 2cos(20t – 5π/6) (cm).

**Bài 19:** Một con lắc lò xo có m = 500 g, dao động điều hòa với cơ năng 10 mJ. Lấy gốc thời gian khi vật có vận tốc 0,1 m/s và gia tốc là −m/s2. Pha ban đầu của dao động là

**A.** π/2. **B.** −π/6. **C.** −π/4. **D.** −π/3.

**Bài 20:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với tẩn số f = 4 Hz, biết toạ độ ban đầu của vật là x = 3 cm và sau đó 1/24 s thì vật lại trở về toạ độ ban đầu. Phương trình dao động của vật là

**A.** x =  cos(8πt − π/6) cm. **B.** x = cos(8πt − π/6) cm.

**C.** x = 6cos(8πt + πt/6) cm. **D.** x = cos(8πt + π/3) cm.

**Bài 21:** Tại thời điểm ban đầu (t = 0), vật dao động điều hòa chuyên độnn qua vị trí x = 2cm ra xa vị trí cân bằng với tốc độ 20 cm/s. Biết chu kì của dao động T = 0.628 s. Viết phương trình dao động cho vật?

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

**Bài 22:** Treo vật khối lượng m = 100 g vào lò xo thẳng đứng độ cứng k = 100 N/m. Kéo vật đến vị trí lò xo bị dãn 3 cm rồi thảnhẹ cho vật chuyển động. Lấy g = 10 m/s2. Chọn trục toạ độ thẳng đứng, chiều dương hướng lên trên, gốc thời gian là lúc thả vật. Phương trình chuyển động của vật

**A.** x = 4cosl0πt cm. **B.** x = 3cos10πt cm.

**C.** x = 4cos(10πt + π) cm. **D.** x = 2cos(10πt + π) cm.

**Bài 23:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm, chu kì 0,05 s. Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ x = − cm theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = 6cos(40πt − π/3) cm. **C.** x = 6cos(40πt + 5πt/6) cm.

**B.** x = 6cos(40πt + 2π/3) cm. **D.** x = 6cos(40πt + π/3) cm.

**Bài 24:** Một vật dao động điều hoà: Ở li độ x1 = −2 cm vật có vận tốc  cm/s, ở li độ  cm vật có vận tốc  cm/s. Chọn t = 0 là thời điểm vật có li độ x = −A/2 và đang chuyển động xa vị trí cân bằng. Phương trình dao động của vật là

**A.** x = 4cos(4πt + 2π/3) cm. **B.** x = 8cos(4πt + πt/3) cm.

**C.** x = 4cos(4πt – 2π/3) cm. **D.** x = 8cos(4πt − π/3) cm.

**Bài 25:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m = 100 gam và lò xo nhẹ có độ cứng k = 100 N/m dao động điều hòa với biên độ 9cm. Lấy gốc thời gian là lúc con lắ đang đi theo chiều dương của trục tọa độ, tại đó thế năng bằng ba lần động năng và có tốc độ đang giảm. Lấy π2 = 10. Phương trình dao động của con lắc là:

**A.** x = 9cos(10πt − π/6) cm. **B.** x = 9cos(10πt + π/6) cm.

**C.** x = 9cos(10πt – 5π/6) cm. **D.** x = 9cos(10πt + 5π/6) cm.

**Bài 26**: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì 1 s. Tại thời điểm t = 2,5 s tính từ lúc bắt đầu dao động, chất điểm đi qua vị trí có li độ x = −2 cm và vận tốc v = −  cm/s. Phương trình dao động của chất điểm có thể là

**A.** x = 4cos(2πt + 2π/3) cm. **B.** x = 4cos(2πt – 2π/3) cm.

**C.** x = 4cos(2πt − π/3) cm. **D.** x = 4cos(2πt + π/3) cm..

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.C** | **2.C** | **3.C** | **4.D** | **5.B** | **6.B** | **7.A** | **8.C** | **9.A** | **10.D** |
| **11.D** | **12.B** | **13.C** | **14.C** | **15.D** | **16.C** | **17.A** | **18.D** | **19.B** | **20.B** |
| **21.C** | **22.D** | **23.C** | **24.A** | **25.A** | **26.C** |  |  |  |  |

## Dạng 2. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN THỜI GIAN

Chúng ta sẽ nghiên cứu các bài toán

*+ Thời gian đi từ x1 đến x2.*

*+ Thời điểm vật qua x0.*

## 1. Thời gian đi từ x1 đến x2

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1. Thời gian ngắn nhất đi từ x1 đến vị trí cân bằng và đến vị trí biên **Phương pháp chung:**  **Cách 1:** Dùng VTLG  Xác định góc quét tương ứng với sự dịch chuyển:  Thời gian: |  |

***Cách 2:*** Dùng PTLG



**Ví dụ 1:** Một chất điểm dao động điều hoà với biên độ 10 (cm) và tần số góc 10 (rad/s). Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ li độ +3,5 cm đến vị trí cân bằng là

**A.** 0,036 s. **B.** 0,121 s. **C.** 2,049 s. **D.** 6,951 s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| **Cách 1:** Dùng VTLG  Thời gian ngắn nhất dao động điều hòa đi từ x = 3,5 cm đến x = 0 bằng thời gian chuyển động tròn đều đi tròn đều đi từ M đến N:  mà    Nên  Chọn A. |  |

**Cách 2:** Dùng PTLG

 Chọn A.

***Kinh nghiệm:***

1) Quy trình bấm máy tính nhanh:  (máy tính chọn đơn vị góc là rad).

2) Đối với dạng bài này chỉ nên giải theo cách 2 (nếu dùng quen máy tính chỉ hết cỡ 10 s!).

3) Cách nhớ nhanh "đi từ x1 đến VTCB là shift " "đi từ x1 đến VT biên 

4) Đối với bài toán ngược ta áp dụng công thức: .

**Ví dụ 2:** Vật dao động điều hoà, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí x = +A đến vị trí x = A/3 là 0,1 s. Chu kì dao động của vật là

**A.** 1,85 s. **B.** 1,2 s. **C.** 0,51 s. **D.** 0,4 s.

***Hướng dẫn***

 Chọn C

***Chú ý:*** Đối với các điểm đặc biệt ta dễ dàng tìm được phân bố thời gian như sau:



*Kinh nghiệm :*

1) Nếu số 'xấu’  thì dùng:



2) Nếu số ‘đẹp ’  thì dùng trục phân bố thời gian.

**Ví dụ 3 :** Vật dao động điều hoà với biên độ A.Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ A/2 đến vị trí có li độ A là 0,2 s. Chu kì dao động của vật là:

**A.** 0,12 s. **B.** 0,4 s. **C.** 0,8 s. **D.** 1,2 s.

***Hướng dẫn***

Dựa vào trục phân bố thời gian ta tính được thời gian ngắn nhất đi từ x = A/2 đến x = A là T/6. Do đó:  Chọn D.

***Chú ý:*** Khoảng thời gian trong một chu kì vật cách vị trí cân bằng một khoảng

+ Nhỏ hơn x1: 

+ Lớn hơn x1 là: 



**Ví dụ 4:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì 1 s với biên độ 4,5 cm. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn 2 cm là

**A.** 0,29 s. **B.** 16,80 s. **C.** 0,71 s. **D.** 0,15 s.

***Hướng dẫn***

 Chọn A.

Kinh nghiệm: Nếu x1 trùng với các giá trị đặc biệt thì nên dựa vào trục phân bố thời gian.

**Ví dụ 5:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng lớn hơn nửa biên độ là

**A.** T/3. **B.** 2T/3. **C.** T/6. **D.** T/2.

***Hướng dẫn***



Dựa vào trục phân bố thời gian ta tính được:  Chọn B.

***Chú ý:*** Nếu cho biết quan hệ t1 và t2 thì ta có thể tính được các đại lượng khác như: T,

A, x1...



**Ví dụ 6 :** Một dao động điều hoà có chu kì dao động là T và biên độ là A. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ x1 > 0. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí cân bằng gấp ba thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí biên x = +A. Chọn phương án đúng.

**A.** x1 = 0,924**A.**  **B.** x1 = 0,5A . **C.** x1 = 0,5A . **D.** x1 = 0,021A.

***Hướng dẫn***

Ta có hệ:  Chọn A.

**Ví dụ 7:** Một dao động điều hoà có chu kì dao động là T và biên độ là A.Tại thời điểm ban đầu vật có li độ x1 (mà x1  0; ±A), bất kể vật đi theo hướng nào thì cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất nhất định vật lại cách vị trí cân bằng một khoảng như cũ. Chọn phương án đúng.

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

Theo yêu cầu của bài toán suy ra:  mà  nên 

Do đó;  Chọn C.

***Chú ý:*** Bài toán tìm khoảng thời gian để vật đi từ li độ x1 đến x2 là bài toán cơ bản, trên cơ sở bài toán này chúng ta có thể làm được rất nhiều các bài toán mở rộng khác nhau như:

\* Tìm thời gian ngắn nhất để vật đi từ li độ x1 đến vận tốc hay gia tốc nào đó.

\* Tìm khoảng thời gian từ lúc bắt đầu khảo sát dao động đến khi vật qua tọa độ x nào đó lần thứ n .

\* Tìm khoảng thời gian từ lúc bắt đầu khảo sát dao động đến khi vật nhận vận tốc hay gia tốc nào đó lần thứ n .

\* Tìm vận tốc hay tốc độ trung bình trên một quỹ đạo chuyển động nào đó.

\* Tìm khoảng thời gian mà lò xo nén, dãn trong một chu kì chuyển động.

\* Tìm khoảng thời gian mà bóng đèn sáng, tối trong một chu kì hay trong một khoảng thời gian nào đó.

\* Tìm khoảng thời gian mà tụ điện C phóng hay tích điện từ giá trị q1 đến q2.

\* Các bài toán ngược liên quan đến khoảng thời gian,...

## 1.2. Thời gian ngắn nhất đi từ x1 đến x2

***Phương pháp chung:***

|  |  |
| --- | --- |
| ***Cách 1:*** Dùng VTLG  ***Cách 2:*** Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ điểm có li độ x1 đến điểm có li độ x2: |  |



***Qui trình bấm máy tính nhanh:***

***Kinh nghiệm:*** Đối với dạng toán này cũng không nên dùng cách 1 vì mất nhiều thời gian!

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hoà có phương trình li độ  cm. Khoảng thời gian tối thiểu để vật đi từ li độ 7 cm đến vị trí có li độ 2 cm là

**A.** 1/24 s. **B.** 5/12 s. **C.** 6,65 s. **D.** 0,12 s.

***Hướng dẫn***

 Chọn D.

Qui trình bấm máy: 

**Kinh nghiệm:**Nếu số ‘đẹp ’  thì dùng trục phân bố thời gian.



**Ví dụ 2:** Một vật dao động điều hoà có phương trình li độ x = 8cos(7πt + π/6) cm. Khoảng thời gian tối thiểu để vật đi từ li độ  cm đến li độ − 4 cm là

**A.** 1/24 s. **B.** 5/12 s. **C.** 1/6 s. **D.** 1/12 s.

***Hướng dẫn***



Dựa vào trục phân bổ thời gian ta tính được:

 Chọn D.

**Chú ý:** Nếu vật chuyển động qua lại nhiều lần thì ta cộng các khoảng thời gian lại.

**Ví dụ 3:** Một dao động điều hoà có chu kì dao động là T và biên độ là A. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ điểm có li độ cực đại về điểm có li độ bằng một nửa biên độ cực đại mà véctơ vận tốc có hướng cùng với hướng của trục toạ độ là

**A.** T/3. **B.** 5T/6. **C.** 2T/3. **D.** T/6.

***Hướng dẫn***



Dựa vào trục phân bô thời gian ta tính được:  Chọn B

**Ví dụ 4:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với biên độ A, thời gian ngắn nhất để con lắc di chuyển từ vị trí có li độ x1 = − A đến vị trí có li độ x2 = A/2 là 1 s. Chu kì dao động của con lắc là:

**A.** 6 s. **B.** 1/3 s. **C.** 2 s. **D.** 3 s.

***Hướng dẫn***

Dựa vào trục phân bổ thời gian ta tính được:

 Chọn B



**Chú ý:** *Li độ và tận tốc tại các điểm đặc biệt.*

1) Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất T/6 thì vật lại đi qua M hoặc O hoặc N (tốc độ tại M và N khác 0



Tốc độ tại M và N đều bằng ωA/2.

2) Cứ sau khoảng thời gian ngan nhất T/8 thì vật lần lượt đi qua M1, M2, M0,M3,M4 (tốc độ tại M1 và M4 bằng 0)



Tốc độ tại M1 và M3 đều bằng

3) Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất T/12 thì vật ỉần lượt đi qua M1, M2, M3, M4, M4, M6, M7 (tốc độ tại M1 và M7 bằng 0)



Tốc độ tại M2 và M6 đều bằng ωA/2

Tốc độ tại M3 và Mô đều bằng.

**Ví dụ 5:** Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng xung quanh vị trí cân bằng O. Gọi M, N là hai điểm trên đường thẳng cùng cách đều O. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M, O, N và tốc độ của nó lúc đi qua các điểm M, N là 20π cm/s. Biên độ A bằng

**A.** 4 cm. **B.** 6 cm. **C.**  cm. **D.** 4/3 cm.

***Hướng dẫn***

Dựa vào trục phân bố thời gian:



**Ví dụ 6:** Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng. Trên đoạn thẳng đó có bảy điểm theo đúng thứ tự M1, M2, M3, M4, M5, M6 và M7 với M4 là vị trí cân bằng. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M1, M2, M3, M4, M5, M6 và M7 (tốc độ tại M1 và M7 bằng 0). Tốc độ của nó lúc đi qua điểm M3 là 20π cm/s. Biên độ A bằng

**A.** 4 cm. **B.** 6 cm. **C.** 12 cm. **D.** 4 /3 cm.

***Hướng dẫn***

Dựa vào trục phân bố thời gian.





 Chọn D.

**Ví dụ 7:** Vật đang dao động điều hòa dọc theo đường thẳng. Một điểm M nằm cố định trên đường thẳng đó, phía ngoài khoảng chuyển động của vật, tại thời điểm t thì vật xa điểm M nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là Δt thì vật gần điểm M nhất. Độ lớn vận tốc của vật sẽ bằng nửa vận tốc cực đại vào thời điểm gần nhất là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm M xa nhất đến điểm M gần nhất là nửa chu kỳ nên:  Khi  thì từ |  |

suy ra  . Thời gian ngắn nhất vật đi từ x = A đến  là 

Thời điểm gần nhất vật có  Chọn B.

## 1.3.Thời gian ngắn nhất liên quan đến vận tốc, động lượng

**Phương pháp chung:**

Dựa vào công thức liên hệ vận tốc, động lượng với li độ để quy về li độ.





**Ví dụ 1:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T trên trục Ox với O là vị trí cân bằng. Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm có toạ độ x = 0 đến điểm mà tốc độ của vật bằng nửa tốc độ cực đại là

A.T/8. **B.** T/16. **C.** T/6. **D.** T/12.

***Hướng dẫn***

 Chọn C.

***Chú ý:***

1)Vùng tốc độ lớn hơn v1 nằm trong đoạn và vùng tốc độ nhỏ hơn v1 nằm ngoài đoạn 

2) Khoảng thời gian trong một chu kì tốc độ

+ lớn hơn v1 là 4t1.

+ nhỏ hơn v1 là 4t2.



**Ví dụ 2 :** Một chất điểm dao động điều hòa với chu ki T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ nhỏ hơn 1/3 tốc độ cực đại là

**A.** T/3. **B.** 2T/3. **C.** 0,22T. **D.** 0,78T.

***Hướng dẫn***

Trong công thức  ta thay  suy ra 

Vùng tốc độ nhỏ hơn v1 nằm ngoài đoạn. Khoảng thời gian trong một chu kì tốc độ nhỏ hơn v1 là 4t2.

 Chọn C

**Ví dụ 3 :** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ lớn hơn 0,5 tốc độ cực đại là

**A.** T/3. **B.** 2T/3. **C.** T/6. **D.** T/2.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Trong công thức  ta thay  suy ra |  |

Vùng tốc độ lớn hơn v1 nằm ngoài đoạn. Khoảng thời gian trong một chu kì tốc độ nhỏ hơn v1 là 4t1.

 Chọn B

**Chú ý:** Trong các đề thì trắc nghiệm thường là sự chồng chập của nhiều bài toán dê nên để đi đến bài toán chính ta phải giải quyết bài toán phụ.

**Ví dụ 4:** (ĐH − 2012) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Gọi vtb là tốc độ trung bình của chất điểm ữong một chu kì, v là tốc độ tức thời cùa chất điểm. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà  là:

**A.** T/3. **B.** 2T/3. **C.** T/6. **D.** T/2.

***Hướng dẫn***





+ Vùng tốc độ  nằm trong   Chọn B.

**Chú ý:** Đối với bài toán ngược ta làm theo các bước sau:

**Bước 1:** Dựa vào vùng tốc độ lớn hơn hoặc bé hơn vì ta biểu diễn t1 hoặc t2 theo  .

**Bước 2:** Thay vào phương trình 

**Bước 3:** Thay vào phương trình .

**Ví dụ 5 :** Một vật nhỏ dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 8 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ có độ lón vận tốc không vượt quá 16 cm/s là T/3. Tần số góc dao động của vật là

**A.** 4 rad/s. **B.** 3 rad/s. **C.** 2 rad/s. **D.** 5 rad/s.

***Hướng dẫn***

Để tốc độ không vượt /v1/ = 16 cm/s thì vật phải ở ngoài đoạn [ − x1; x1]



|  |  |
| --- | --- |
| Thay số vào phương trình:  Chọn A.  **Kinh nghiệm:** Nếu ẩn số ω nằm cả trong hàm sin hoặc hàm cos và cả nằm độc lập phía ngoài thì nên dùng chức năng giải phương trình SOLVE của máy tính cầm tay. |  |

**Ví dụ 6 :** Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Biết trong một chu kì khoảng thời gian để tốc độ dao động không nhỏ hơn π (m/s) là 1/15 (s). Tính tần số góc dao động của vật có thể là.

**A.** 6,48 rad/s. **B.** 43,91 rad/s. **C.** 6,36rad/s. **D.** 39,95 rad/s.

***Hướng dẫn***

Vùng tốc độ lớn hon v1 nằm trong đoạn [ − x1; x1]. Khoảng thời gian trong một chu kì tốc đô lớn hơn v1 là 4t1, tức là: 

Tính được: 

Thay vào phương  ta được: 

 Chọn D.

***Chú ý:*** Khi dùng máy tính cầm tay Casio fx − 570ES để giải phương trình  thì phải nhớ đơn vị là rad, để có kí tự x ta bấm 

để có dấu “=” thì bấm  và cuối cùng bấm  . Đợi một lúc thì trên màn hình hiện ra kết quả là 39,947747.

Vì máy tính chỉ đưa ra một trong số các nghiệm của phương trình đó! Ví dụ còn có nghiệm 275,89 chẳng hạn. Vậy khi gặp bài toán trắc nghiệm cách nhanh nhất

là thay bốn phương án vào phương trình 

**Ví dụ 7:** (CĐ − 2012) Con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng 250 g và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 4 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật có giá trị từ − 40 cm/s đến  cm/s là

**A.** π/40 (s). **B.** π/120 (s). **C.** π/20 (s). **D.** π/60 (s).

***Hướng dẫn***







## 1.4. Thời gian ngắn nhất liên quan đến gia tốc, lực, năng lượng

**Phương pháp chung:**

Dựa vào công thức liên hệ gia tốc, lực với li độ để quy về li độ.



**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hòa với chu kì T, trên một đoạn thẳng, giữa hai điểm biên M và N. Chọn chiều dương từ M đến N, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng O, mốc thời gian t = 0 là lúc vật đi qua trung điểm I của đoạn MO theo chiều dương. Gia tốc của vật bằng không lần thứ nhất vào thời điểm

**A.**T/8. **B.** T/16. **C.** T/6/ **D.** T/12.

***Hướng dẫn***

 Chọn D.



**Ví dụ 2:** Một con lắc lò xo dao động theo phương ngang. Lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật là 12 N. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật chịu tác dụng của lực kéo lò xo  N là 0,1 (s). Chu kỳ dao động của vật là

**A.** 0,4 (s). **B.** 0,3 (s). **C.** 0,6 (s). **D.** 0,1 (s)

***Hướng dẫn***



Vật đi xung quanh vị trí biên từ  đến  rồi đến 

Thời gian sẽ là:  Chọn C



**Ví dụ 3:** Vật dao động điều hòa với vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng 30π (m/s2). Lúc t = 0 vật có vận tốc v1 = +1,5 m/s và thế năng đang giảm. Hỏi sau thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì vật có gia tốc bằng − 15π (m/s2)?

**A.** 0,05 s. **B.** 0,15 s. **C.** 0,10 s. **D.** 1/12 s.

***Hướng dẫn***

Từ các công thức:  và  suy ra 



 Chọn A.

**Chú ý:**

1) Vùng |a| lớn hơn |a1| nằm ngoài đoạn [ − x1; x1] và vùng |a| nhỏ hơn |a1| nằm trong đoạn [ − x1; x1].

2) Khoảng thời gian trong một chu kì |a|

+ lớn hơn  là 4t2.

+ nhỏ hơn  là 4t1.



**Ví dụ 4:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì π/2 (s), tốc độ cực đại của vật là 40 (cm/s). Tính thời gian trong một chu kì gia tốc của vật không nhỏ hon 96 (cm/s2).

**A.** 0,78 s. **B.** 0,71 s. **C.** 0,87 s. **D.** 0,93 s.

***Hướng dẫn***

Tần số góc ω = 2π/T = 4 (rad/s)

Từ các công thức  suy ra  Ta có: 

|  |  |
| --- | --- |
| Vùng  lớn hơn 96 (cm/s2) nằm ngoài đoạn  Khoảng thời gian trong một chu kỳ |a| lớn hơn 96 (cm/s2) là 4t2 tức là:  Chọn D. |  |

**Ví dụ 5:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn gia tốc bé hơn 1/2 gia tốc cực đại là

**A.** T/3. **B.** 2T/3. **C.** T/6. **D.** T/2.

***Hướng dẫn***



Ta có: 

Vùng |a| nhỏ hơn |a1|. Khoảng thời gian trong một chu kỳ |a| nhỏ hơn |a1| là 4t1 tức là  Chọn A.

**Chú ý:** Đối với bài toán ngược ta làm theo các bước sau:

**Bước 1:** Dựa vào trong |a| lớn hơn hoặc bé hơn |a1| ta biểu diễn t1 hoặc t2 theo ω.

**Bước 2:** Thay vào phương trình 

**Bước 3:** Thay vào phương trình 

**Ví dụ 6:** (ĐH**−**2010) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s2 là T/3. Lấy π2= 10. Tần số dao động của vật là

**A.** 4 Hz. **B.** 3 Hz. **C.** 2 Hz. **D.** 1 Hz.

***Hướng dẫn***

Để độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s2 thì vật nằm trong đoạn [**−**x1; x1]. Khoảng thời gian trong một chu kì |a| nhỏ hơn 100 cm/s2 là 4t1, tức là 4t1 = T/3 => t1 = T/12

Thay vào phương trình 

Tần số góc:  Chọn D.

**Chú ý:** Nếu khoảng thời gian liên quan đến Wt, Wd thì ta quy về li độ nhờ các công thức độc lập với thời gian và : 

**Ví dụ 7:** Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz. Tính thời gian trong một chu kì 

**A.** 0,196 s. **B.** 0,146 s. **C.** 0,096 s. **D.** 0,304 s.

***Hướng dẫn***

|  |  |
| --- | --- |
| Qui về li độ:  Vùng  nằm trong đoạn [**−**x1; x1]. Khoảng thời gian trong một chu kì  là 4t1 tức là: |  |

 Chọn D.