**Chủ đề 3 : VẬN TỐC – GIA TỐC TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**I . TÓM TẮT LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Vận tốc của vật dao động điều hòa**

**a. Phương trình vận tốc.**

Vận tốc tức thời của một vật được xác định bằng công thức: (với  rất nhỏ)

→ Vận tốc tức thời của một vật chính là đạo hàm của li độ x theo thời gian.

→ Hệ thức độc lập thời gian:

**Nhận xét:**

**b. Đồ thị vận tốc**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hình 3.1.** Đồ thị (x – t) của một vật dao động điều hòa (ϕ = 0) | **Hình 3.2.** Đồ thị (v – t) của một vật dao động điều hòa  (ϕ = 0) | **Hình 3.3.** Đồ thị (a – t) của một vật dao động điều hòa  (ϕ = 0) |

**Từ đồ thị ta có thể đưa ra một số nhận xét:**

+ Đồ thị vận tốc – thời gian có dạng là một đường hình sin.

**+** Vận tốc biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng sớm pha π/2 so với li độ.

**2. Gia tốc của vật dao động điều hòa**

**a. Phương trình của gia tốc**

Gia tốc tức thời của một vật được xác định bằng công thức: (với  rất nhỏ)

→ Gia tốc tức thời của một vật là đạo hàm của vận tốc theo thời gian.

**Nhận xét:**

**b. Đồ thị của gia tốc.**

**Từ đồ thị ta có thể đưa ra một số nhận xét:**

+ Đồ thị gia tốc – thời gian có dạng là một đường hình sin li độ và vận tốc.

+Gia tốc biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ, sớm pha π/2 so với li độ.

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP**

**DẠNG 1. XÁC ĐỊNH CÁC ĐẠI LƯỢNG DỰA VÀO CÔNG THỨC**

**A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**▲ Lưu ý:**

**+ Các công thức độc lập thời gian:**

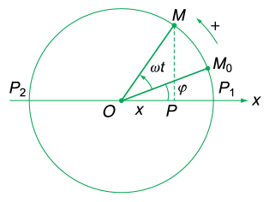
 Hay 

Đề cho li độ và vận tốc tại hai thời điểm khác nhau x1, x2 và v1, v2, yêu cầu tính ω:



**+ Mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều:**

Điểm M chuyển động tròn đều với tốc độ góc ω. Gọi P là hình chiếu của M trên trục Ox (Hình 1.6). Điểm P dao động điều hòa với phương trình.

****

**B. BÀI TẬP MINH HỌA**

**Bài 1:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Khi vật qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s. Khi vật có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là cm/s2. Tính biên độ dao động của vật.

**Hướng dẫn giải**

Khi qua VTCB: vmax = 20 cm/s = ωA

Khi v = 10 cm/s, a = , ta có:



**Bài 2:** Một vật dao động điều hòa có phương trình là Hãy cho biết biên độ, tần số góc, chu kì, tần số, pha ban đầu và pha dao động ở thời điểm t = 1s.

**Hướng dẫn giải**

Từ phương trình dao động ta có:

Biên độ A = 2cm; Tần số góc ω = 4π (rad/s); Pha ban đầu ϕ =

⇒ Chu kì

Tần số f = 1/T = 2Hz

Pha dao động tại t = 1s:

**Bài 3:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 4cm, tần số 1Hz. Tại thời điểm ban đầu, vật ở vị trí biên âm. Hãy xác định vận tốc và gia tốc của vật tại thời điểm t = 1s.

**Hướng dẫn giải**

Ta có tần số f = 1Hz ⇒ T = 1s và ω = 2πf = 2π (rad/s)

→ Sau thời gian t = 1 s = T: Vật trở lại trạng thái ban đầu: x = x0 = -A (Vị trí biên âm)

⇒ v = 0 và a = -ω2x = -4π2.(-4) = 16π2 (cm/s2)

**Bài 4:** Một dao động điều hoà trên đoạn thẳng dài 10 cm và thực hiện được 50 dao động trong thời gian 78,5s. Tìm vận tốc và gia tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ x = -3 cm theo chiều hướng về vị trí cân bằng.

**Hướng dẫn giải**

+ Độ dài quỹ đạo L = 2A = 10cm ⇒

+ Số dao động:

+ Vật đi qua vị trí có li độ x = -3 cm theo chiều hướng về vị trí cân bằng nên v > 0.

**DẠNG 2. BÀI TOÁN THỜI GIAN – QUÃNG ĐƯỜNG**

**A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí x1 đến vị trí x2.**

|  |  |
| --- | --- |
| - Dựa vào tính chất dđđh là hình chiếu của chuyển động tròn đều trên một đường thẳng.  - Khi ở vị trí x1, x2: |  |

Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí x1 sang vị trí x2:

**▲ Chú ý**:

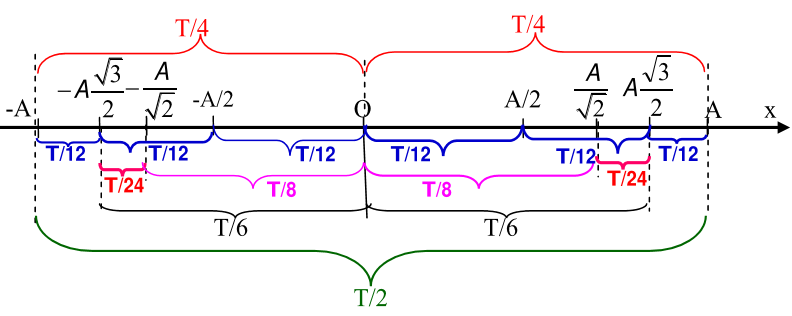
+ Chiều chuyển động tại vị trí x1 và x2 để XĐ đúng α.

+ Một số góc đặc biệt:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **α** | **00** | **300** | **450** | **600** | **900** | **1200** | **1350** | **1500** | **1800** |
| **0** |  |  |  |  |  |  |  | **π** |
| **sinα** | 0 |  |  |  | 1 |  |  |  | 0 |
| **cosα** | 1 |  |  |  | 0 |  |  |  | -1 |

**\* Cách tìm thời gian và quãng đường nhanh bằng trục thời gian:**





**2. Tìm quãng đường:**

**\* Khi thời gian t có:** , n: nguyên hoặc bán nguyên

**\* Quãng đường khi t bất kì:**

Phân tích t = n.T + Δt ⇒ S = 4A.n + ΔS (n: nguyên)

Tìm **ΔS** dựa vào thời điểm ban đầu t = 0: và thời điểm cuối cùng t: ⇒ ΔS

(Nên chia đến nửa chu kỳ:  n: nguyên →; với thời gian bất kỳ:  với  Khi đó: ; với cách chia này các bài về tìm quãng đường lớn nhất/ nhỏ nhất sẽ trở nên đơn giản hơn)

(Nên qui đổi ra góc và chia đến nửa chu kỳ:

Tính góc quét, sau đó phân tích )

**\* Tốc độ trung bình:** Vận tốc trung bình:

**B. BÀI TẬP MINH HỌA**

**Bài 1:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình . Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật di chuyển trong từng trường hợp sau:

**a.** Từ vị trí cân bằng đến điểm có li độ x = 5cm

**b.** Từ vị trí biên dương đến điểm có li độ

**c.** Từ vị trí có li độ  đến điểm có li độ x = 5cm

**d.** Từ điểm có li độ  đến điểm có li độ

**e.** Từ điểm có li độ  đến điểm có li độ

**f.** Từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ x = 7cm

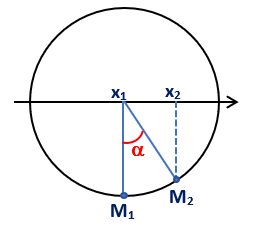
**g.** Từ vị trí biên âm đến vị trí có li độ x = 3cm

**h.** Từ vị trí có li độ x = 5 cm theo chiều âm đến vị trí có li độ x = -2cm theo chiều dương

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Dựa vào vòng tròn lượng giác

**a.** Khi vật đi từ vị trí cân bằng (x = 0) đến điểm có li độ

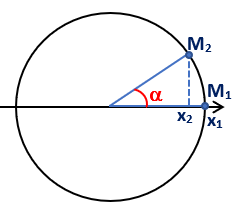






⇒ Thời gian: 

**b.** Khi vật đi từ vị trí biên dương đến điểm có li độ 





⇒ Thời gian: 

**c.** Khi vật đi từ vị trí có li độ 

**α**

**M2**

**M1**

**x1**

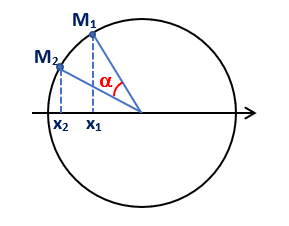
**x2**

→ đến điểm có li độ 



⇒ Thời gian: 

**d.** Khi vật đi từ vị trí có li độ 



→ đến điểm có li độ 



⇒ Thời gian: 

**e.** Khi vật đi từ điểm có li độ 

**α**

**M2**

**M1**

**x1**

**x2**

→ đến điểm có li độ 



⇒ Thời gian: 

**f.** Khi vật đi từ vị trí cân bằng (x = 0) đến vị trí có li độ x = 7cm

**α**

**M2**

**M1**

**x1**

**x2**

(sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)



⇒ Thời gian: 

**g.** Khi vật đi từ vị trí biên âm (x = -A) đến vị trí có li độ x = 3cm

(sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)

**α**

**M2**

**M1**

**x1**

**x2**



⇒ Thời gian: 

**h.** Khi vật đi từ vị trí có li độ x = 5 cm = ½ A theo chiều âm

→ đến vị trí có li độ x = -2cm theo chiều dương

**α**

**M2**

**M1**

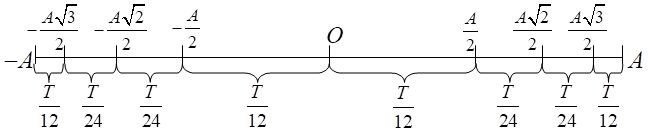
**x1**

**x2**



⇒ Thời gian: 

**\* Cách 2: Sử dụng trục thời gian** (không áp dụng được với câu f, g, h)



Từ phương trình dao động, ta có: 

**a.** Thời gian vật đi từ vị trí cân bằng (x = 0) đến điểm có li độ 



**b.** Thời gian vật đi từ vị trí biên dương (x = A) đến điểm có li độ  là



**c.** Thời gian vật đi từ vị trí có li độ  đến điểm có li độ  là



**d.** Thời gian vật đi từ điểm có li độ  đến điểm có li độ là



**e.** Thời gian vật đi từ điểm có li độ  đến điểm có li độ  là



**Bài 2:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kì 2 s. Tính quãng đường vật đi được trong :

**a.** 4 s

**b.** 9 s

**Hướng dẫn giải**

**a.** Ta có số chu kì:  (số nguyên)

⇒ Quãng đường vật đi được: s = 4A.n = 4.4.2 = 32 cm

**b.** Ta có số chu kì:  (số bán nguyên)

⇒ Quãng đường vật đi được: s = 4A.n = 4.4.4,5 = 72 cm

**DẠNG 3. XÁC ĐỊNH CÁC ĐẠI LƯỢNG DỰA VÀO ĐỒ THỊ X – V – A**

**A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hình 3.1.** Đồ thị (x – t) của một vật dao động điều hòa (ϕ = 0) | **Hình 3.2.** Đồ thị (v – t) của một vật dao động điều hòa  (ϕ = 0) | **Hình 3.3.** Đồ thị (a – t) của một vật dao động điều hòa  (ϕ = 0) |
| \* Đồ thị li độ - vận tốc của một vật dao động điều hòa | \* Đồ thị li độ - gia tốc của một vật dao động điều hòa  a = -ω2x. | \* Đồ thị vận tốc - gia tốc của một vật dao động điều hòa |

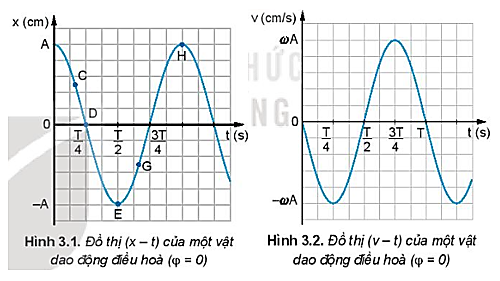
**B. BÀI TẬP MINH HỌA**

**Bài 1:** So sánhđồ thị của vận tốc (Hình 3.2) với đồ thị của li độ (Hình 3.1).

**a.** Hãy cho biết vận tốc sớm pha hay trễ pha bao nhiêu so với li độ.

**b.** Trong các khoảng thời gian từ :

0 đến , từ  đến , đến , từ  đến T, vận tốc của dao động điều hòa thay đổi như thế nào?

****

**Hướng dẫn giải**

**a.** Vận tốc sớm pha so với li độ.

**b.** Từ 0 đến : vận tốc từ 0 → -ωA

Từ  đến : vận tốc từ -ωA→ 0

Từ  đến : vận tốc từ 0 → ωA

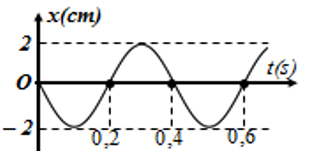
Từ  đến T: vận tốc từ ωA→ 0

**Bài 2:** Vật dao động điều hòa có đồ thị tọa độ như hình. Sử dụng đồ thị để tính các đại lượng sau:

**a.** Tốc độ của vật ở thời điểm t = 0s.

**b.** Gia tốc cực đại của vật.

**c.** Gia tốc của vật tại thời điểm t = 0,1s.

****

**Hướng dẫn giải**

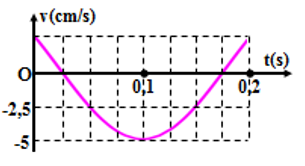
Từ đồ thị:

**a.** Tại t1 = 0 s: x = 0 ⇒ tốc độ: vmax = Aω = 10π cm/s)

**b.** 

**c.** Tại

**Bài 3:** Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v theo thời gian t của một vật dao động điều hòa. Sử dụng đồ thị để tính các đại lượng sau:

****

**Hướng dẫn giải**

Từ đồ thị:

**a.** t = 0, v = 2,5 cm/s

**b.** vmax = 5 cm/s

**c.** Khi t = 0,1s: v = |vmax | → Vật ở VTCB (x = 0) theo chiều âm

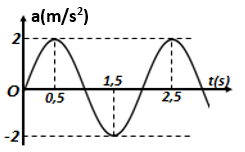
⇒ a = -ω2x = 0

**Bài 4:** Một chất điểm dao động điều hoà hàm cosin có gia tốc biểu diễn như hình vẽ sau. Sử dụng đồ thị để tính các đại lượng sau:

**a.** Li độ của vật ở thời điểm t = 0s.

**b.** Gia tốc cực đại của vật.

**c.** Gia tốc của vật tại thời điểm t = 1,0s; 1,5s; 2,5s

****

**Hướng dẫn giải**

Từ đồ thị:

**a.** t1 = 0s: a1 = 0 ⇒ x1 = 0

**b.** amax = 2 m/s2

**c.** Khi t2 = 1s: a2  = 0

Khi t3 = 1,5s: a3  = -2m/s2

Khi t4 = 2,5s: a4  = 2m/s2

**II. BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ**

**PHẦN I - Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn**

**A - BIẾT**

**Câu 1:** Trong dao động điều hoà thì li độ, vận tốc và gia tốc là những đại lượng biến đổi theo hàm sin hoặc cosin theo thời gian và

**A.** cùng biên độ. **B.** cùng pha ban đầu.

**C.** cùng chu kỳ. **D.** cùng pha dao động.

**Câu 2:** Phương trình li độ của một vật dao động điều hoà có dạng Phương trình gia tốc của vật là

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

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

**Câu 3:** Trong dao động điều hoà, li độ biến đổi

**A.** cùng pha với vận tốc. **B.** trễ pha 900 so với vận tốc.

**C.** vuông pha với gia tốc. **D.** cùng pha với gia tốc.

**Câu 4:** Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi

**A.** cùng pha với vận tốc. **B.** sớm pha 900 so với vận tốc.

**C.** ngược pha với vận tốc. **D.** trễ pha 900 so với vận tốc.

**Câu 5:** Đối với dao động cơ điều hòa của một chất điểm thì khi chất điểm đi đến vị trí biên nó có

**A.** tốc độ bằng không và độ lớn gia tốc cực đại. **B.** tốc độ bằng không và gia tốc bằng không.

**C.** tốc độ cực đại và gia tốc cực đại. **D.** tốc độ cực đại và gia tốc bằng không.

**Câu 6:** Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng

**A.** đường hyperbol. **B.** đường parabol. **C.** đường thẳng. **D.** đường elip.

**Câu 7:** Vận tốc và gia tốc của dao động điều hòa thỏa mãn mệnh đề nào sau đây?

**A.** Ở vị trí biên thì vận tốc triệt tiêu, gia tốc triệt tiêu.

**B.** Ở vị trí biên thì vận tốc cực đại, gia tốc triệt tiêu.

**C.** Ở vị trí cân bằng thì vận tốc cực đại, gia tốc cực đại.

**D.** Ở vị trí cân bằng thì tốc độ cực đại, gia tốc triệt tiêu.

**Câu 8:** Khi vật dao động điều hoà, đại lượng không thay đổi theo thời gian là

**A.** tốc độ. **B.** thế năng. **C.** gia tốc. **D.** tần số

**Câu 9:** Một vật dao động điều hòa đang chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì

**A.** vận tốc ngược chiều với gia tốc. **B.** độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.

**C.** vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm. **D.** độ lớn vận tốc và gia tốc cùng giảm.

**Câu 10:** Cho một chất điểm dao động điều hòa với phương trình:  Pha ban đầu của vận tốc dao động nhận giá trị là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** Không thể xác định được.

**Câu 11:** Gia tốc của một vật dao động điều hòa được tính bởi công thức

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

**Câu 12:** Một vật dao động điều hòa với biên độ , tần số góc của dao động là  thì tốc độ cực đại của vật là

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

**Câu 13:** Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí cân bằng ra biên là chuyển động

**A.** nhanh dần **B.** nhanh dần đều **C.** chậm dần **D.** chậm dần đều

**Câu 14:** Phương trình li độ của một vật dao động điều hoà có dạng Vận tốc cực đại của vật là

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

**Câu 15:** Phương trình li độ của một vật dao động điều hoà có dạng Tại vị trí biên, gia tốc của vật có độ lớn là

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

**Câu 16:** Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về dao động điều hoà?

**A.** Quỹ đạo là đường hình sin. **B.** Quỹ đạo là một đoạn thẳng.

**C.** Vận tốc tỉ lệ thuận với thời gian. **D.** Gia tốc tỉ lệ thuận với thời gian.

**Câu 17:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động điều hoà?

**A.** Gia tốc sớm pha π so với li độ. **B.** Vận tốc và gia tốc luôn ngược pha nhau.

**C.** Vận tốc luôn trễ pha  so với gia tốc. **D.** Vận tốc luôn sớm pha  so với li độ.

**Câu 18:** Khi một chất điểm dao động điều hòa thì vận tốc của chất điểm là

**A.** một hàm sin của thời gian. **B.** là một hàm tan của thời gian.

**C.** là một hàm bậc nhất của thời gian. **D.** là một hàm bậc hai của thời gian

**Câu 19:** Phương trình li độ của một vật dao động điều hoà có dạng Phương trình vận tốc của vật là

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

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

**B - HIỂU**

**Câu 20 :** Một chất điểm dao động có phương trình  x tính bằng cm, t tính bằng giây] Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Chu kì dao động là 0,5 s.

**B.** Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s.

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

.l.. 22**D.** Tần số của dao động là 2 Hz.

**Câu 21:** Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi

**A.** cùng pha với vận tốc. **B.** sớm pha 900 so với vận tốc.

**C.** ngược pha với vận tốc. **D.** trễ pha 900 so với vận tốc.

**Câu 22 :** Đồ thị quan hệ giữa li độ, vận tốc, gia tốc với thời gian là đường

**A.** thẳng. **B.** elip. **C.** parabol. **D.** hình sin.

**Câu 23 :** Đồ thị quan hệ giữa li độ và gia tốc là

**A.** đoạn thẳng qua gốc tọa độ. **B.** đường hình sin.

**C.** đường elip. **D.** đường thẳng qua gốc tọa độ.

**Câu 24:** Một vật dao động điều hòa có phương trình . Với a và v là gia tốc và vận tốc của vật. Hệ thức **đúng** là

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

**Câu 25:** Cho một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A, tốc độ cực đại là V. Khi li độ  thì vận tốc v được tính bằng biểu thức

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

**Câu 26:** Tại thời điểm khi vật thực hiện dao động điều hòa có vận tốc bằng một nửa vận tốc cực đại thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn là

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

**Câu 27:** Một vật dao động điều hòa, khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên dương là chuyển động

**A.** nhanh dần đều. **B.** chậm dần đều. **C.** nhanh dần. **D.** chậm dần.

**Câu 28 :** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng. Khi vật chuyển động nhanh dần theo chiều dương thì giá trị của li độ x và vận tốc v là

**A.** x > 0 và v > 0. **B.** x < 0 và v > 0. **C.** x < 0 và v < 0. **D.** x > 0 và v < 0.

**Câu 29 :** Khi nói về vận tốc của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là **sai**?

**A.** Vận tốc biến thiên điều hòa theo thời gian.

**B.** Vận tốc có giá trị dương nếu vật chuyển động từ biên âm về vị trí cân bằng.

**C.** Khi vận tốc và li độ cùng dấu vật chuyển động nhanh dần.

**D.** Vận tốc cùng chiều với gia tốc khi vật chuyển động về vị trí cân bằng.

**Câu 30 :** Vật dao động điều hòa. Tại thời điểmthì tích của vận tốc và gia tốc , tại thời điểm  thì vật đang chuyển động

**A.** chậm dần đều về biên. **B.** nhanh dần về vị trí cân bằng.

**C.** chậm dần về biên. **D.** nhanh dần đều về vị trí cân bằng.

**Câu 31 :** Một vật dao động điều hòa. Khi vật đi từ vị trí có gia tốc cực tiểu đến vị trí có gia tốc cực đại thì vận tốc của vật

**A.** giảm rồi tăng. **B.** tăng rồi giảm. **C.** giảm. **D.** tăng.

**C - VẬN DỤNG**

**Câu 32:** Chất điểm dao động điều hòa với biên độ cm. Ban đầu, chất điểm có li độ là  thì tốc độ của chất điếm là. Khi li độ của chất điểm là thì tốc độ của chất điểm là Li độ  bằng

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

**Câu 33:** Vận tốc của một vật dao động điều hoà khi đi qua vị trí cân bằng là 1 cm/s và gia tốc của vật khi ở vị trí biên là 1,57 cm/s2. Chu kì dao động của vật là

**A.** 3,24 s. **B.** 6,26 s. **C.** 4 s. **D.** 2 s.

**Câu 34 :** Một chất điểm chuyển động tròn đều trên một đường tròn với tốc độ dài 160 cm/s và tốc độ góc 4 rad/s. Hình chiếu P của chất điểm M trên một đường thẳng cố định nằm trong mặt phẳng hình tròn dao động điều hoà với biên độ và chu kì lần lượt là

**A.** 40 cm, 0,25s. **B.** 40 cm, 1,57 s. **C.** 40 m, 0,25s. **D.** 2,5 m, 0,25 s.

**Câu 35 :** Một chất điểm dao động điều hoà. Biết li độ và vận tốc của chất điểm tại thời điểm t1, lần lượt là x1 = 3 cm và v1 = cm/s, tại thời điểm t2, lần lượt là x2 = cm và v2 =  cm/s. Biên độ và tần số góc của dao động lần lượt bằng

**A.** 6 cm, 2 rad/s. **B.** 6 cm, 12 rad/s. **C.** 12 cm, 20 rad/s. **D.** 12 cm, 10 rad/s.

**Câu 36 :** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp tốc độ của vật cực đại là 0,0 5s. Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ +2 cm đến li độ +4 cm là

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

**Câu 37 :** Một vật dao động với phương trình  (t tính bằng s) Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ 3cm theo chiều dương đến vị trí có li độ  là

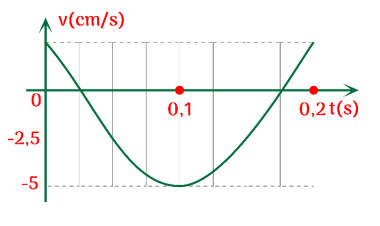
**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 38 :** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Trong thời gian 31,4s 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 . Lấy , phương trình dao động của chất điểm là

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

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

**Câu 39 :** Hình vẽ 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.** 

**Câu 40:** Li độ và tốc độ của một vật động điều hòa liên hệ với nhau theo biểu thức Trong đó x và v lần lượt tính theo đon vị cm và cm/s. Lấy . Khi gia tốc của vật là 50 m/s2 thì tốc độ của vật là

**A.**  cm/s. **B.**  cm/s. **C.** 0 cm/s. **D.**  cm/s.

**PHẦN II - Câu trắc nghiệm đúng sai**:

**Câu 1:** Một vật có khối lượng 100 g dao động theo phương trình x = 4cos(3πt + 0,5π) (cm).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Chiều dài quỹ đạo dao động của vật là 8cm |  |  |
| **b** | Độ lớn vận tốc cực đại của vật là 12π m/s |  |  |
| **c** | Lấy π2 = 10. Độ lớn gia tốc cực đại của vật là |  |  |
| **d** | Lấy π2 = 10. Độ lớn lực kéo về cực đại tác dụng lên vật là 0,36 N |  |  |

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tốc độ cực đại là 8π cm/s.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Vật dao động điều hòa theo quỹ đạo hình sin. |  |  |
| **b** | Tần số góc của vật là 2π rad/s |  |  |
| **c** | Chu kì dao động của vật là 1 Hz |  |  |
| **d** | Gia tốc cực đại của vật là 16π2 (cm/s2) |  |  |

**Câu 3:** Một vật có khối lượng 200 g dao động điều hòa với phương trình của vận tốc là v = 20cos(5t+0,5π) (cm/s).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Tốc độ cực đại của vật là 5 cm/s |  |  |
| **b** | Biên độ dao động của vật là 20 cm |  |  |
| **c** | Gia tốc cực đại của vật là 100 cm/s2 |  |  |
| **d** | Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật dao động là 0,2 N |  |  |

**Câu 4:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi qua vị trí cân bằng, tốc độ của vật là 8π cm/s. Khi ở biên, gia tốc của vật có độ lớn là 16π2 cm/s2. Tại t = 0, vật qua vị trí có li độ x = 2 cm theo chiều dương.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Tần số góc của vật là rad/s |  |  |
| **b** | Vật dao động điều hòa với biên độ là 4 cm |  |  |
| **c** | Pha ban đầu của vật dao động điều hòa là rad |  |  |
| **d** | Phương trình dao động của vật là: x = 4cos (cm). |  |  |

**PHẦN III - Câu trắc nghiệm trả lời ngắn** :

**Câu 1:** Một vật dao động điều hòa với phương trình gia tốc là a = 80cos(4t+π) (cm/s2). Tính tốc độ cực đại vật dao động theo cm/s.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 2:** Một vật có khối lượng 100 g dao động điều hòa dưới tác dụng của lực kéo về có biểu thức F = 0,5cos10t (N). Tính biên độ dao động của vật là theo đơn vị cm.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa với tốc độ cực đại là 50 cm/s, gia tốc cực đại là 100 cm/s2. Tính biên độ dao động của vật là theo đơn vị m.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 4:** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. lấy π = 3,14. Tính tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động theo đơn vị cm/s

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 5:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Tốc độ trung bình lớn nhất của chất điểm trong thời gian là 30 cm/s. Tính tốc độ cực đại của vật theo số nguyên lần π cm/s.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 6:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình (cm). Từ thời điểm ban đầu đến thời điểm , quãng đường vật đi được là bao nhiêu cm?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**III. BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**PHẦN I - CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN**

**Câu 1:** Một vật dao động điều hòa thì những đại lượng nào sau đây có giá trị không thay đối?

**A.** Biên độ và tần số.  **B.** Gia tốc và li độ.  **C.** Gia tốc và tần số. **D.** Biên độ và li độ.

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa khi đang chuyến động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì

**A.** vectơ vận tốc ngược chiều với vectơ gia tốc. **B.** độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.

**C.** vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm. **D.** độ lớn vận tốc và độ lớn gia tốc cùng giảm.

**Câu 3:** Vận tốc của một chất điểm dao động điều hoà biến thiên

**A.** cùng tần số và ngược pha với li độ. **B.** cùng tần số và trễ pha so với gia tốc.

**C.** khác tần số và nhanh pha so với li độ.  **D.** củng tần số và cùng pha với li độ.

**Câu 4:** Gia tốc của một chất điểm dao động điểu hoà biến thiên

**A.** cùng tần số và ngược pha với li độ. **B.** khác tần số và ngược pha với li độ.

**C.** khác tần số và cùng pha với li đô. **D.** củng tần số và cùng pha với li độ.

**Câu 5:** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 47,1 cm/s. lấy π = 3,14. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là

**A.** 15 cm/s **B.** 30 cm/s.  **C.** 7,5 cm/s. **D.** 31,4 cm/s.

**Câu 6:** Một vật dao động điều hòa. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật có vận tốc bằng không là 1s, đồng thời tốc độ trung bình trong khoảng thời gian này là 20 cm/s. Khi qua vị trí cân bằng, tốc độ của vật là

**A.** 5π cm/s **B.** 10π cm/s.  **C.** 20 cm/s. **D.** 10 cm/s.

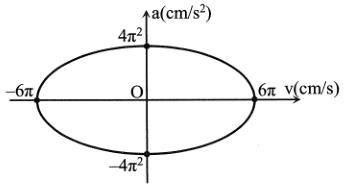
**Câu 7:** Một vật dao động điều hòa với phương trình vận tốc v = 10πcos(2πt+0,5π) (cm/s). Phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** Quỹ đạo dao động dài 20 cm. **B.** Tốc độ cực đại là 10 cm/s.

**C.** Gia tốc cực đại là 20π2 cm/s2. **D.** Tần số của dao động là 2 Hz.

**Câu 8:** Một vật dao động điều hòa với vận tốc cực đại vmax = 6π cm/s và gia tốc cực đại amax = 18π2 cm/s2. Tại t = 0, vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

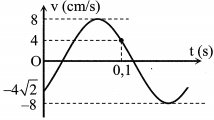
**A.** . **B.** .

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

**Câu 9:** Hình bên là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa gia tốc a và vận tốc của một vật dao động điểu hòa trên trục Ox. Quãng đường nhỏ nhất vật đi được trong 2,5 s là

**A.** 34 cm. **B.** 27 cm

**C.** 45 cm. **D.** 20 cm

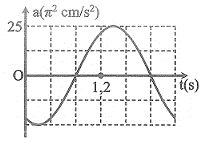
**Câu 10:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của vận tốc của vật có dạng như hình vẽ bên. Phương trình dao động của li độ là

**A.**  (cm).

**B.**  (cm).

**C.**  (cm).

**D.**  (cm).

**Câu 11:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của gia tốc a theo thời gian t của một vật dao động điều hòa. Phương trình vận tốc của vật dao động là

**A.** v = 30πcos (cm/s).

**B.** v = 30πcos (cm/s).

**C.** v = 15πcos (cm/s).

**D.** v = 15πcos (cm/s).

**Câu 12:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Khi vật qua vị trí cân bằng, tốc độ của nó là 10π cm/s. Khi vật cách vị trí cân bằng 4 cm thì nó có tốc độ là 6π cm/s. Tần số của dao động là

**A.** 4 Hz.  **B.** 0,5 Hz.  **C.** 2 Hz.  **D.** 1 Hz.

**Câu 13:** Một vật dao động điều hoà với biên độ A.Khi vật đi qua vị trí có li độ  thì có tốc độ là 8π cm/s. Tốc độ trung bình của vật trong một nửa chu kì là

**A.** 24 cm/s.  **B.** 12 cm/s.  **C.** 16 cm/s.  **D.** 32 cm/s.

**Câu 14:** Một vật động điều hòa với chu kì T và biên độ 4 cm. Tại thời điểm t, vật có tốc độ 10 cm/s. Tại thời điểm t + , gia tốc của vật có độ lớn 50 cm/s2. Tại thời điểm t, li độ của vật có độ lớn là

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

**Câu 15:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với tần số là 2 Hz. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà vậntốc của vật không vượt quá một nửa giá trị cực đại của nó là

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

**Câu 16:** Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 2cos(2πt + ) (cm). Cho π2 = 10. Kể từ t = 0, sau khi vật đi được quãng đường 74,5 cm thì vận tốc của vật là?

**A.** -2π cm/s.  **B.** 2π cm/s.  **C.** -2π cm/s.  **D.** -π cm/s.

**Câu 17:** Một vật dao động điều hòa với vận tốc cực đại vmax và gia tốc cực đại amax. Khi tốc độ của vật 0,6vmax thì gia tốc của vật có độ lớn là

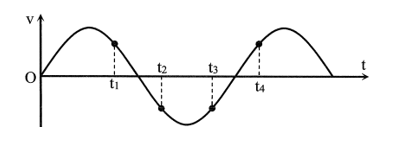
**A.** 0,8amax. **B.** 0,6amax **C.** 0,4amax **D.** 0

**Câu 18 :** 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 20 cm/s. Khi chất điểm có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là 40 cm/s2. Biên độ dao động của chất điểm là

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

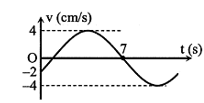
**PHẦN II - CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI**

**Câu 1:** Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v vào thời gian t của một chất điểm dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây là **đúng, sai?**

****

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Từ t1 đến t2, vectơ gia tốc đổi chiều một lần. |  |  |
| **b** | Từ t2 đến t3, vectơ vận tốc đổi chiều một lần. |  |  |
| **c** | Từ t3 đến t4, vectơ vận tốc đổi chiều một lần. |  |  |
| **d** | Từ t3 đến t4, vectơ gia tốc đổi chiều một lần. |  |  |

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình dưới là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v của vật dao động vào thời gian t. Trong các kết luận sau, câu nào đúng, câu nào sai.

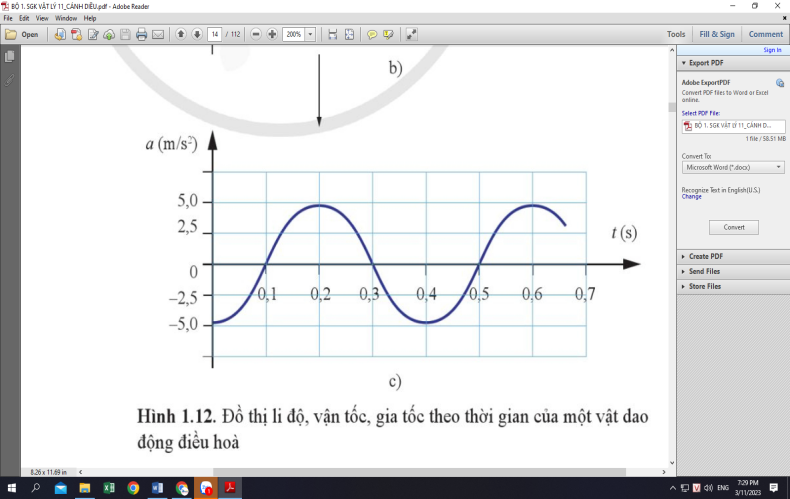
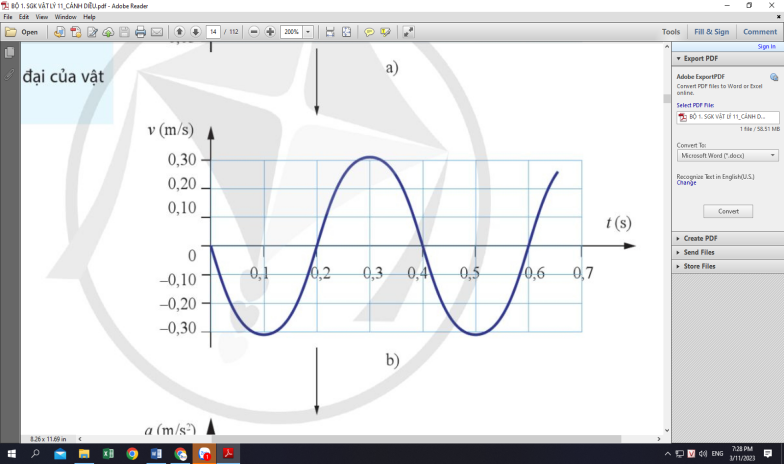
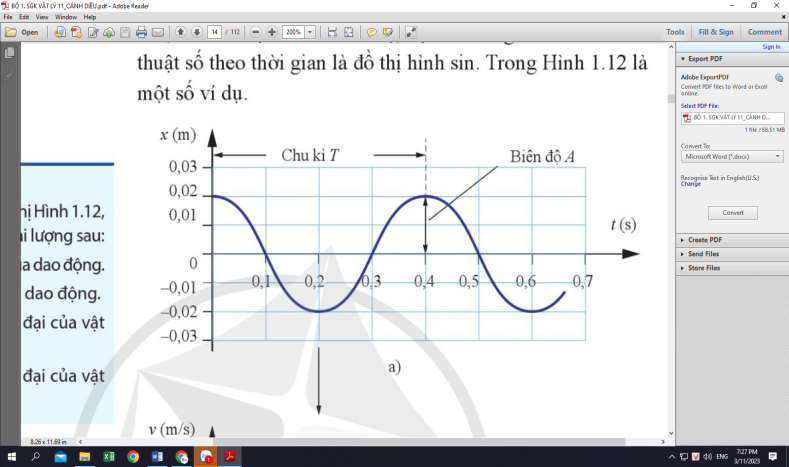


|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Vận tốc cực đại của vật dao động là 4 cm/s |  |  |
| **b** | Chu kì dao động của vật là 7 s |  |  |
| **c** | Phương trình li độ của vật dao động là:  cm |  |  |
| **d** | Phương trình gia tốc của vật dao động là :  (cm/s2) |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 3:** Pit-tông bên trong động cơ ô tô dao động lên và xuống khi động cơ ô tô hoạt động (Hình 2.1). Các dao động này được coi là dao động điều hòa với phương trình li độ của pit-tông là: . Trong đó, x tính bằng cm, t tính bằng dây. Trong các kết luận sau, câu nào đúng, câu nào sai. | **Hình 2.1.** Dao động của các pit-tong bên trong động cơ ô tô. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Tần số của dao động là 30 Hz |  |  |
| **b** | Vận tốc cực đại của pit-tong là 750 cm/s |  |  |
| **c** | Gia tốc cực đại của pit-tong là 45000 cm/s2. |  |  |
| **d** | Vị trícủa pit-tong tại thời điểm t = 1,25s là ở biên dương. |  |  |

**Câu 4:** Dựa vào các đồ thị ở hình 1.2. Trong các kết luận sau, câu nào đúng, câu nào sai.



**a. b. c.**

**Hình 1.2.** Đồ thị li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Tần số của dao động là 2,5 Hz |  |  |
| **b** | Biên độ của dao động 2 cm |  |  |
| **c** | Vận tốc cực đại của dao động 30 cm/s |  |  |
| **d** | Gia tốc cực đại của dao dộng 5 cm/s2 |  |  |

**PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN**

**Câu 1:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  Hãy cho biết số dao động toàn phần chất điểm thực hiện được trong 10 s là bao nhiêu?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa với tần số góc 10 rad/s,khi vật có li độ là 3 cm thì tốc độ là 40 cm/s. Biên độ của dao động là bao nhiêu cm?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 5 cm, khi vật có li độ 2,5 cm thì tốc độ của vật là  Vận tốc cực đại của dao động là bao nhiêu cm/s?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

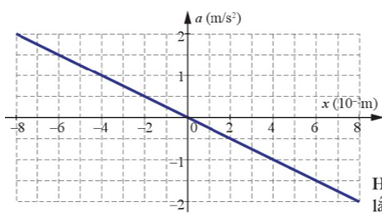
**Câu 4:** Một vật dao động điều hòa có chu kì 2 s, biên độ 10 cm. Khi vật cách vị trí cân bằng 5 cm, tốc độ của nó bằng bao nhiêu cm/s ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 5:** Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình  Tính quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian từ t = 1 s đến t = 2,5 s theo cm?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Bài 6:** Hình 2.2 biểu diễn đồ thị gia tốc của quả cầu con lắc đơn theo li độ của nó. Tính tần số của con lắc đơn đó theo

****

**Hình 2.2.** Đồ thị gia tốc – li độ của quả cầu con lắc đơn.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |