|  |  |
| --- | --- |
| **ĐỀ SỐ 2** | **ĐỀ ÔN TẬP GHK1 NĂM HỌC 2023 – 2024**  **Môn thi: Vật lí 11**  *Thời gian làm bài 45 phút không tính thời gian phát đề* |

*Họ và tên học sinh:……………………………………………………………. Lớp:………………………*

**Phần I. TRẮC NGHIỆM (28 câu - 7 điểm)**

1. Trong dao động điều hòa, số dao động toàn phần thực hiện trong một giây gọi là

**A.** pha dao động. **B.** tần số góc của dao động.

**C.** chu kỳ dao động. **D.** tần số dao động.

1. [NB] Một vật dao động điều hòa theo phương trình  với . Đại lượng  được gọi là

**A.** li độ của dao động. **B.** tần số của dao động.

**C.** chu kì của dao động. **D.** pha của dao động.

1. [NB]Biên độ dao động là

**A.** độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí cân bằng.

**B.** độ dịch chuyển cực tiểu của vật tính từ vị trí cân bằng.

**C.** độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí biên.

**D.** độ dịch chuyển cực tiểu của vật tính từ vị trí biên.

1. [NB]Pha ban đầu của li độ của vật dao động điều hòa cho ta biết tại thời điểm bắt đầu khảo sát

**A.** vận tốc của vật là bao nhiêu. **B.** vật ở vị trí nào và sẽ đi về phía nào.

**C.** vật dao động với chu kì là bao nhiêu. **D.** vật dao động với tần số là bao nhiêu.

1. [NB]Chu kì dao động là

**A.** số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1s.

**B.** khoảng thời gian dể vật đi từ bên này sang bên kia của quỹ đạo chuyển động.

**C.** khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu.

**D.** khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái ban đầu.

1. [NB]Chọn câu **sai**.Trong dao động điều hòa

**A.** đồ thị biểu diễn gia tốc theo li độ là một đoạn thẳng.

**B.** gia tốc của vật đạt cực đại khi vật ở biên âm.

**C.** biên độ, tần số góc và pha dao động không đổi theo thời gian.

**D.** li độ, vận tốc, gia tốc và lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số.

1. [NB] Mối liên hệ giữa tần số góc  và tần số  của một dao động điều hòa là

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

1. [NB]Giữa tần số góc  và tần số  của một vật dao động điều hoà có mối liên hệ với chu kỳ dao động của vật là

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

1. [NB]Một vật dao động điều hoà trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vectơ gia tốc của vật

**A.** có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của vật.

**B.** có độ lớn tỉ lệ nghịch với tốc độ của vật.

**C.** luôn hướng ngược chiều chuyển động của vật.

**D.** luôn hướng theo chiều chuyển động của vật.

1. [NB]Một vật dao động điều hoà với biên độ  và tần số góc . Khi qua vị trí cân bằng thì vận tốc của vật có

**A.** độ lớn cực đại . **B.** độ lớn cực tiểu .

**C.** độ lớn cực đại . **D.** độ lớn cực tiểu .

1. [NB]Một vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình . Động năng của vật tại thời điểm t là

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

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

1. [NB]Một con lắc lò xo gồm một vật nặng có khối lượng  gắn vào một lò xo nằm ngang có độ cứng . Khi vật ở vị trí có li độ  thì có vận tốc là . Thế năng của vật là

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



1. [NB]Dao động nào sau đây là dao động tự do?

**A.** Dao động của người nằm trên võng khi võng đu đưa.

**B.** Dao động của cánh cửa khi bị đẩy.

**C.** Dao động của cành cây khi có gió thổi.

**D.** Dao động của con lắc lò xo (bỏ qua ma sát).

1. [TH]Trình tự các bước thí nghiệm để tạo ra dao động của con lắc lò xo là

**A.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo  Tác dụng một lực vào vật theo phương thẳng đứng để vật cho dao động.

**B.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo Tác dụng một lực vào vật theo phương ngang để vật cho dao động.

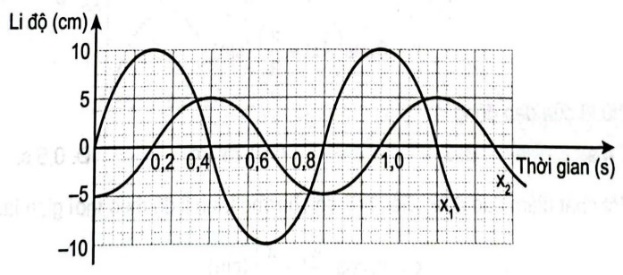
**C.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo  Kéo vật dọc trục lò xo lệch khỏi vị trí cân bằng Thả nhẹ vật cho dao động.

**D.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo  Kéo vật theo phương ngang lệch khỏi vị trí cân bằng Thả nhẹ vật cho dao động.

1. ****[TH]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.

1. [TH] Đồ thị li độ theo thời gian ,  của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như hình bên. Phát biểu nào sau đây là đúng?

**A.** , đều có chu kì là 0,4 s.

**B.** , đều có biên độ là 10 cm.

**C.** biến thiên chậm hơn 0,2 s.

**D.** biến thiên sớm pha  so với .

1. [TH]Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình , chu kì dao động của chất điểm là

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

1. [TH]Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình gia tốc là . Dao động của chất điểm có biên độ bằng

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

1. Ảnh có chứa hàng, biểu đồ, Sơ đồ

   Mô tả được tạo tự động[TH]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. Tốc độ cực đại bằng

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

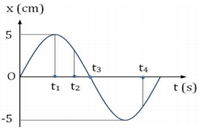
**C.**  **D.** 



1. [TH]Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  vào thời gian . Lấy . Gia tốc cực đại của vật là

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

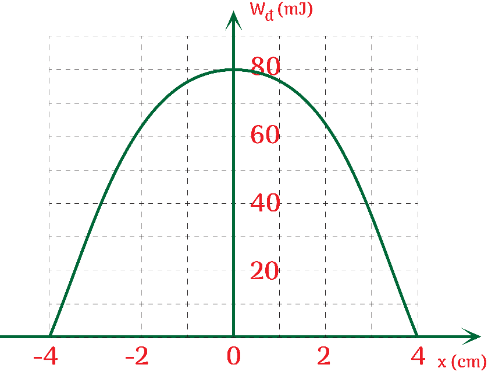
**C.** . **D.** .



1. [TH] Cho một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Li độ biến thiên theo thời gian như mô tả trong đồ thị bên. Tại thời điểm t3

**A.** cơ năng bằng động năng. **B.** cơ năng bằng thế năng.

**C.** động năng cực tiểu. **D.** thế năng cực đại.



1. [TH]Đồ thị hình dưới đây mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của quả cầu có khối lượng 0,4 kg trong của một dao động điều hoà. Thế năng của vật tại gần bằng

**A.** 40 mJ. **B.** 50 mJ.

**C.** 60 mJ **D.** 20 mJ.

1. [NB]Thiết bị đóng cửa tự động là ứng dụng của

**A.** dao động điều hòa. **B.** dao động duy trì.

**C.** dao động cưỡng bức. **D.** dao động tắt dần.

1. [NB] Khi đến các trạm dừng để đón hoặc trả khách, xe buýt chỉ tạm dừng mà không tắt máy. Hành khách ngồi trên xe nhận thấy thân xe bị "rung". Dao động của thân xe lúc đó là dao động

**A.** cưỡng bức. **B.** điều hòa.

**C.** công hưởng. **D.** tắt dần.

1. [NB] Một cây cầu bắc ngang sông Phô-tan-ka ở Xanh Pê-téc-bua (Nga) được thiết kế và xây dựng đủ vững chắc cho 300 người đồng thời đứng trên cầu. Năm 1906, có một trung đội bộ binh 36 người đi đều bước qua cầu, cầu gãy. Trong sự cố trên đã xảy ra

**A.** hiện tượng cộng hưởng. **B.** dao động tự do.

**C.** dao động duy trì. **D.** dao động tắt dần.

1. [TH] Tác hại nào sau đây gây ra **không phải** do cộng hưởng?

**A.** Máy đầm hoạt động có thể gây ra rung lắc, nứt tường nhà.

**B.** Động cơ ô tô hoạt động có thể gây rung lắc khung xe rất mạnh.

**C.** Xe dao động mạnh khi qua “ổ gà” nên phải chế tạo bộ phận giảm xóc.

**D.** Âm thanh quá lớn có thể làm chảy máu tai.

1. [TH]Trong các dao động tắt dần sau, trường hợp nào thì sự tắt dần nhanh là có lợi?

**A.** Quả lắc đồng hồ.

**B.** Khung ô tô sau khi đi qua chỗ đường gập ghềnh.

**C.** Sự dao động của xích đu.

**D.** Sự đong đưa của chiếc võng.

1. [TH]Với các hệ dao động như tòa nhà, bệ máy, cầu, … người ta phải cẩn thận không để cho các hệ ấy chịu tác dụng của các lực cưỡng bức mạnh có tần số

**A.** bằng một nửa tần số riêng của hệ. **B.** bằng bốn lần tần số riêng của hệ.

**C.** bằng hai lần tần số riêng của hệ. **D.** bằng tần số riêng của hệ.

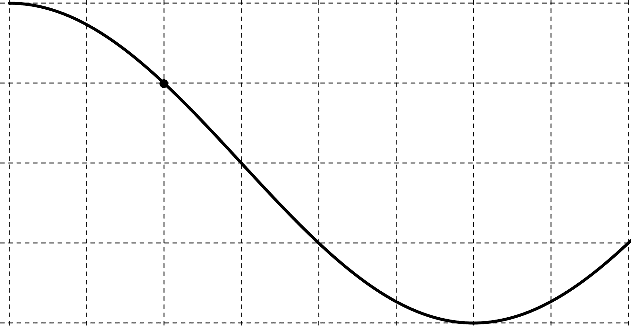
**Phần II. TỰ LUẬN (3 điểm)**

**Câu 1: [VD]** Một vật dao động điều hòa với phương trình (cm)

a) Tính độ lớn gia tốc cực đại.

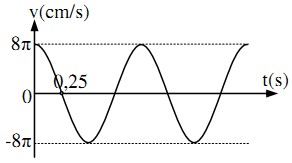
b) Tại thời điểm t = 2 s thì vận tốc của vật bằng bao nhiêu?

**Câu 2: [VD]** Một phần đồ thị li độ – thời gian của một chất điểm dao động điều hòa được cho như hình vẽ. Tìm



a) Biên độ và chu kì của chất điểm.

b) Li độ của chất điểm tại thời điểm t = 4,5 s.

**Câu 3: [VD]** Cho một chất điểm dao động điều hòa, sự phụ thuộc của vận tốc vào thời gian được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ.

a) Xác định chu kì và biên độ dao động của chất điểm.

b) Viết phương trình dao động của chất điểm?

**Câu 4: [VD]** Một lò xo nhẹ có một đầu gắn với vật nặng m dao động, đầu còn lại treo lên trần của một toa tàu lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh xe của toa xe gặp chỗ nối nhau của các đoạn đường ray (các chỗ nối cách đều nhau). Con lắc dao động mạnh nhất khi tàu có tốc độ v. Nếu tăng khối lượng vật dao động của con lắc lò xo thêm 0,45 kg thì con lắc dao động mạnh nhất khi tốc độ của tàu là 0,8v. Xác định khối lượng của quả nặng m?

-----------------------------------------**HẾT**-----------------------------------------

**LỜI GIẢI**

**Phần I. TRẮC NGHIỆM**

**BẢNG ĐÁP ÁN**

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

1. [NB] Trong dao động điều hòa, số dao động toàn phần thực hiện trong một giây gọi là

**A.** pha dao động. **B.** tần số góc của dao động.

**C.** chu kỳ dao động. **D.** tần số dao động.

**Lời giải**

**Chọn D**

1. [NB] Một vật dao động điều hòa theo phương trình  với . Đại lượng  được gọi là

**A.** li độ của dao động. **B.** tần số của dao động.

**C.** chu kì của dao động. **D.** pha của dao động.

**Lời giải**

**Chọn D**

1. [NB]Biên độ dao động là

**A.** độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí cân bằng.

**B.** độ dịch chuyển cực tiểu của vật tính từ vị trí cân bằng.

**C.** độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí biên.

**D.** độ dịch chuyển cực tiểu của vật tính từ vị trí biên.

**Lời giải**

**Chọn A**

1. [NB]Pha ban đầu của li độ của vật dao động điều hòa cho ta biết tại thời điểm bắt đầu khảo sát

**A.** vận tốc của vật là bao nhiêu. **B.** vật ở vị trí nào và sẽ đi về phía nào.

**C.** vật dao động với chu kì là bao nhiêu. **D.** vật dao động với tần số là bao nhiêu.

**Lời giải**

**Chọn B**

1. [NB]Chu kì dao động là

**A.** số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1s.

**B.** khoảng thời gian để vật đi từ bên này sang bên kia của quỹ đạo chuyển động.

**C.** khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu.

**D.** khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái ban đầu.

**Lời giải**

**Chọn D**

1. [NB]Chọn câu **sai**.Trong dao động điều hòa

**A.** đồ thị biểu diễn gia tốc theo li độ là một đoạn thẳng.

**B.** gia tốc của vật đạt cực đại khi vật ở biên âm.

**C.** biên độ, tần số góc và pha dao động không đổi theo thời gian.

**D.** li độ, vận tốc, gia tốc và lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số.

**Lời giải**

**Chọn C**

1. [NB] Mối liên hệ giữa tần số góc  và tần số  của một dao động điều hòa là

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

**Lời giải**

**Chọn C**

1. [NB]Giữa tần số góc  và tần số  của một vật dao động điều hoà có mối liên hệ với chu kỳ dao động của vật là

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

**Lời giải**

**Chọn B**

1. [NB]Một vật dao động điều hoà trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vectơ gia tốc của vật

**A.** có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của vật.

**B.** có độ lớn tỉ lệ nghịch với tốc độ của vật.

**C.** luôn hướng ngược chiều chuyển động của vật.

**D.** luôn hướng theo chiều chuyển động của vật.

**Lời giải**

**Chọn A**

1. [NB]Một vật dao động điều hoà với biên độ  và tần số góc . Khi qua vị trí cân bằng thì vận tốc của vật có

**A.** độ lớn cực đại . **B.** độ lớn cực tiểu .

**C.** độ lớn cực đại . **D.** độ lớn cực tiểu .

**Lời giải**

**Chọn C**

1. [NB]Một vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình . Động năng của vật tại thời điểm t là

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

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

**Lời giải**

**Chọn C**

1. [NB]Một con lắc lò xo gồm một vật nặng có khối lượng  gắn vào một lò xo nằm ngang có độ cứng . Khi vật ở vị trí có li độ  thì có vận tốc là . Thế năng của vật là

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

**Lời giải**

**Chọn B**

1. [NB]Dao động nào sau đây là dao động tự do?

**A.** Dao động của người nằm trên võng khi võng đu đưa.

**B.** Dao động của cánh cửa khi bị đẩy.

**C.** Dao động của cành cây khi có gió thổi.

**D.** Dao động của con lắc lò xo (bỏ qua ma sát).

**Lời giải**

**Chọn D**

1. [TH]Trình tự các bước thí nghiệm để tạo ra dao động của con lắc lò xo là

**A.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo  Tác dụng một lực vào vật theo phương thẳng đứng để vật cho dao động.

**B.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo Tác dụng một lực vào vật theo phương ngang để vật cho dao động.

**C.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo  Kéo vật dọc trục lò xo lệch khỏi vị trí cân bằng Thả nhẹ vật cho dao động.

**D.** Treo vật nặng nhỏ vào đầu tự do của lò xo  Kéo vật theo phương ngang lệch khỏi vị trí cân bằng Thả nhẹ vật cho dao động.

**Lời giải**

**Chọn C**

1. ****[TH]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

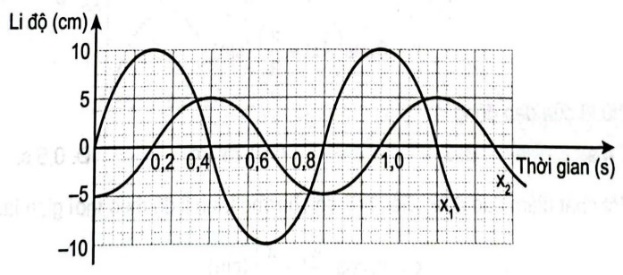
**A.** 10 rad/s. **B.** 10π rad/s.

**C.** 5π rad/s. **D.** 5 rad/s.

**Lời giải**

Dựa vào đồ thị, .

**Chọn C**

1. [TH] Đồ thị li độ theo thời gian ,  của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như hình bên. Phát biểu nào sau đây là đúng?

**A.** , đều có chu kì là 0,4 s.

**B.** , đều có biên độ là 10 cm.

**C.** biến thiên chậm hơn 0,2 s.

**D.** biến thiên sớm pha  so với .

**Lời giải**

Lúc thời điểm ban đầu,  đang ở vị trí cân bằng và chuyển động theo chiều dương nên , còn  đang ở biên âm nên 

Do đó biến thiên sớm pha  so với .

**Chọn D**

1. [TH]Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình , chu kì dao động của chất điểm là

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

**Lời giải**

.

**Chọn A**

1. [TH]Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình gia tốc là . Dao động của chất điểm có biên độ bằng

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

**Lời giải**

.

**Chọn C**

1. Ảnh có chứa hàng, biểu đồ, Sơ đồ

   Mô tả được tạo tự động[TH]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. Tốc độ cực đại bằng

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

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

**Lời giải**

Từ biên âm đến biên dương là  (s)

 (rad/s)

 (cm/s).

**Chọn D**



1. [TH]Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  vào thời gian . Lấy . Gia tốc cực đại của vật là

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

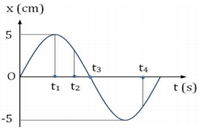
**C.** . **D.** .

**Lời giải**

 (rad/s)

.

**Chọn C**

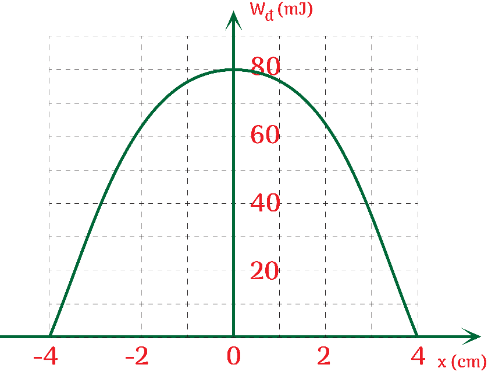
1. [TH] Cho một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Li độ biến thiên theo thời gian như mô tả trong đồ thị bên. Tại thời điểm t3

**A.** cơ năng bằng động năng. **B.** cơ năng bằng thế năng.

**C.** động năng cực tiểu. **D.** thế năng cực đại.

**Lời giải**

**Chọn A**



1. [TH]Đồ thị hình dưới đây mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của quả cầu có khối lượng 0,4 kg trong của một dao động điều hoà. Thế năng của vật tại gần bằng

**A.** 40 mJ. **B.** 50 mJ.

**C.** 60 mJ **D.** 20 mJ.

**Lời giải**

Dựa vào đồ thị, ta thấy cơ năng là  và động năng lúc  gần bằng .

Vậy thế năng: 

**Chọn D**

1. [NB]Thiết bị đóng cửa tự động là ứng dụng của

**A.** dao động điều hòa. **B.** dao động duy trì.

**C.** dao động cưỡng bức. **D.** dao động tắt dần.

**Lời giải**

**Chọn D**

1. [NB] Khi đến các trạm dừng để đón hoặc trả khách, xe buýt chỉ tạm dừng mà không tắt máy. Hành khách ngồi trên xe nhận thấy thân xe bị "rung". Dao động của thân xe lúc đó là dao động

**A.** cưỡng bức. **B.** điều hòa.

**C.** công hưởng. **D.** tắt dần.

**Lời giải**

**Chọn A**

1. [NB] Một cây cầu bắc ngang sông Phô-tan-ka ở Xanh Pê-téc-bua (Nga) được thiết kế và xây dựng đủ vững chắc cho 300 người đồng thời đứng trên cầu. Năm 1906, có một trung đội bộ binh 36 người đi đều bước qua cầu, cầu gãy. Trong sự cố trên đã xảy ra

**A.** hiện tượng cộng hưởng. **B.** dao động tự do.

**C.** dao động duy trì. **D.** dao động tắt dần.

**Lời giải**

**Chọn A**

1. [TH] Tác hại nào sau đây gây ra **không phải** do cộng hưởng?

**A.** Máy đầm hoạt động có thể gây ra rung lắc, nứt tường nhà.

**B.** Động cơ ô tô hoạt động có thể gây rung lắc khung xe rất mạnh.

**C.** Xe dao động mạnh khi qua “ổ gà” nên phải chế tạo bộ phận giảm xóc.

**D.** Âm thanh quá lớn có thể làm chảy máu tai.

**Lời giải**

**Chọn C**

1. [TH]Trong các dao động tắt dần sau, trường hợp nào thì sự tắt dần nhanh là có lợi?

**A.** Quả lắc đồng hồ.

**B.** Khung ô tô sau khi đi qua chỗ đường gập ghềnh.

**C.** Sự dao động của xích đu.

**D.** Sự đong đưa của chiếc võng.

**Lời giải**

**Chọn B**

1. [TH]Với các hệ dao động như tòa nhà, bệ máy, cầu, … người ta phải cẩn thận không để cho các hệ ấy chịu tác dụng của các lực cưỡng bức mạnh có tần số

**A.** bằng một nửa tần số riêng của hệ. **B.** bằng bốn lần tần số riêng của hệ.

**C.** bằng hai lần tần số riêng của hệ. **D.** bằng tần số riêng của hệ.

**Lời giải**

**Chọn D**

**Phần II. TỰ LUẬN**

**Câu 1: [VD]** Một vật dao động điều hòa với phương trình (cm)

a) Tính độ lớn gia tốc cực đại.

b) Viết phương trình vận tốc vật dao động và xác định vận tốc của vật tại thời điểm t = 2 s.

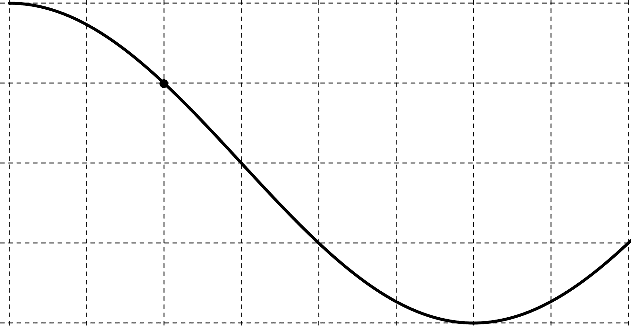
**Lời giải:**

a) Ta có: 

b) - Pha ban đầu của vận tốc: 

- Tốc độ cực đại: 

- Khi t = 2 s thì 



**Câu 2: [VD]** Một phần đồ thị li độ – thời gian của một chất điểm dao động điều hòa được cho như hình vẽ. Tìm

a) Biên độ và chu kì của chất điểm.

b) Li độ của chất điểm tại thời điểm t = 4,5 s.

**Lời giải:**

a) Từ đồ thị, ; 1 ô = 2 s.

3 ô là

b)

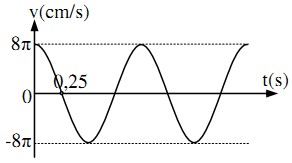
- Ta có: 

- Lúc , vật ở biên dương nên .

- Phương trình chuyển động: 

- Lúc , vật có li độ là 

**Câu 3: [VD]** Cho một chất điểm dao động điều hòa, sự phụ thuộc của vận tốc vào thời gian được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ.

a) Xác định chu kì và biên độ dao động của chất điểm.

b) Viết phương trình dao động của chất điểm?

**Lời giải:**

a) Từ đồ thị: 

b) Ta có:  

**Câu 4: [VD]** Một lò xo nhẹ có một đầu gắn với vật nặng m dao động, đầu còn lại treo lên trần của một toa tàu lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh xe của toa xe gặp chỗ nối nhau của các đoạn đường ray (các chỗ nối cách đều nhau). Con lắc dao động mạnh nhất khi tàu có tốc độ v. Nếu tăng khối lượng vật dao động của con lắc lò xo thêm 0,45 kg thì con lắc dao động mạnh nhất khi tốc độ của tàu là 0,8v. Xác định khối lượng của quả nặng m?

**Lời giải:**

Điều kiện cộng hưởng đối với con lắc lò xo: 

