**CHUYÊN ĐỀ 1: DAO ĐỘNG**

**CHỦ ĐỀ 5: DAO ĐỘNG TẮT DẦN VÀ HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG**

**(File Giáo viên)**

[I. Tóm tắt lý thuyết 2](#_Toc143185948)

[1. Dao động tắt dần 2](#_Toc143185949)

[2. Dao động duy trì 3](#_Toc143185950)

[3. Dao động cưỡng bức 3](#_Toc143185951)

[4. Hiện tượng cộng hưởng 3](#_Toc143185952)

[II. Bài tập ôn lý thuyết 5](#_Toc143185953)

[A. BÀI TẬP TỰ ĐIỀN KHUYẾT 5](#_Toc143185954)

[B. BÀI TẬP NỐI CÂU 5](#_Toc143185955)

[C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM 6](#_Toc143185956)

[III. Bài tập phân dạng 14](#_Toc143185957)

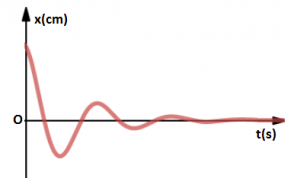
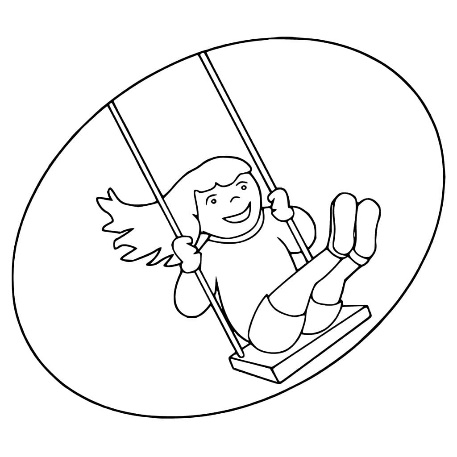
[DẠNG 1. Bài tập áp dụng công thức 14](#_Toc143185958)

[DẠNG 2. Bài toán sử dụng đồ thị 29](#_Toc143185959)

# I. Tóm tắt lý thuyết

## 1. Dao động tắt dần

**a. Định nghĩa:** Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian gọi là dao động tắt dần.



**b. Nguyên nhân làm tắt dần dao động:** là do lực ma sát và lực cản của môi trường làm tiêu hao cơ năng của con lắc, chuyển hóa dần dần cơ năng thành nhiệt năng. Vì thế biên độ của con lắc giảm dần và cuối cùng con lắc dừng lại.

**-** Ta có: ΔW = W’ – W = Ama sát trong đó: W: Cơ năng ; Ama sát: Công của lực ma sát

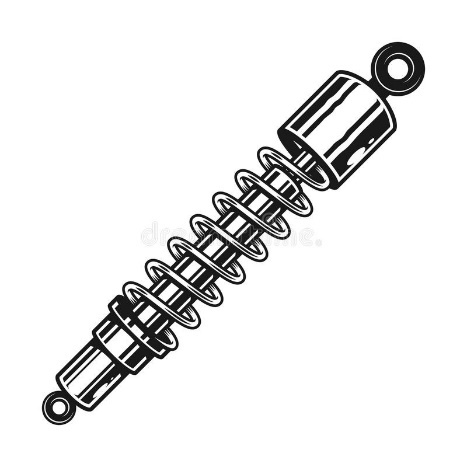
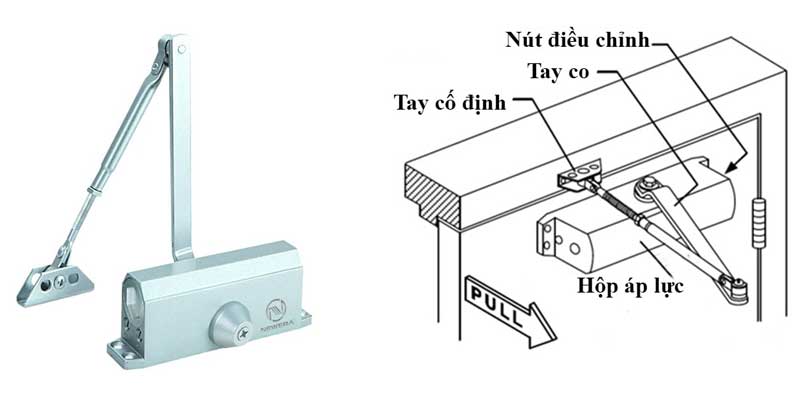
**▲ Lưu ý:** Lực cản môi trường phụ thuộc vào bản chất của môi trường và bản chất của vật dao động.



***Hình 4.4.*** *Vật nặng của con lắc lò xo dao động:*

*a. trong không khí; b. trong chất lỏng; c. trong chất lỏng khi có gắn thêm vật cản*

**c. Ứng dụng:** Các thiết bị đóng cửa tự động hay giảm xóc ô tô, xe máy, ... là những ứng dụng của dao động tắt dần.



## 2. Dao động duy trì

|  |  |
| --- | --- |
| - Nếu ta cung cấp thêm năng lượng cho vật dao động có ma sát để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó thì dao động kéo dài mãi và gọi là dao động duy trì.  - Năng lượng bù đắp trong dao động duy trì:  A = -ΔW = W1 – Wn | Đồng hồ dùng lò xo. - KhoaHoc.tv  Cơ chế bổ sung năng lượng cho đồng hồ quả lắc |

## 3. Dao động cưỡng bức

**a. Định nghĩa:** Dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn gọi là dao động cưỡng bức.

|  |  |
| --- | --- |
| **Hình 4.7.** Võng máy tự động sử dụng điện | **Hình 4.6.** Đồ thị:  **a.** ngoại lực điều hòa – thời gian (đường màu **đỏ**)  **b.** Li độ - thời gian của vật (đường màu **xanh**) |

**b. Đặc điểm của dao động cưỡng bức:**

**⮚ Về tần số:** Dao động cưỡng bức có tần số **bằng tần số lực** cưỡng bức

**⮚ Về biên độ:**

- Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi.

- Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào

+ ***biên độ của lực cưỡng bức***,

+ ***lực cản trong hệ:*** Biên độ của lực cưỡng bức càng lớn khi lực cản càng nhỏ.

+ ***sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức f và tần số riêng f0 của hệ:*** sự chênh lệch càng ít thì biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn.

## 4. Hiện tượng cộng hưởng

|  |  |
| --- | --- |
| **a. Định nghĩa:** Hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng dần lên đến giá trị cực đại khi tần số f của lực cưỡng bức tiến đến bằng tần số riêng f0 của hệ dao động gọi là hiện tượng cộng hưởng.  **b. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng:**  ω = ω0 hoặc f = f0 hoặc T = T0. | Chart, diagram  Description automatically generated |

**c.** Đường cong biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số cưỡng bức gọi là đồ thị cộng hưởng. Nó càng nhọn khi lực cản của môi trường càng nhỏ.

**d. Tầm quan trọng của hiện tượng cộng hưởng:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Những hệ dao động như tòa nhà, cầu, bệ máy, khung xe,... đều có tần số riêng***. Phải cẩn thận không để cho các hệ ấy chịu tác dụng của các lực cưỡng bức mạnh, có tần số bằng tần số riêng để tránh sự cộng hưởng, gây dao động mạnh làm gãy, đổ. | ***Hộp đàn*** của đàn ghi ta, viôlon, ... là những hộp cộng hưởng với nhiều tần số khác nhau của dây đàn làm cho tiếng đàn nghe to, rõ. | ***Nguyên tắc hoạt động của lò vi sóng dựa trên cộng hưởng***. Ở các lò vi sóng này, sóng được sử dụng có tần số phù hợp với tần số dao động riêng của các phân tử nước trong thực phẩm. Các phân tử nước đóng vai trò là hệ cộng hưởng cùng dao động cưỡng bức, nên hấp thụ năng lượng của sóng được sử dụng và nóng lên. | ***Máy đo địa chấn:*** Bên trong bình có một con lắc với các thanh gắn ở đầu. Kết quả của một cú sốc dưới lòng đất, con lắc bắt đầu chuyển động, tác động lên đầu bút ghi. Một băng giấy quay được sử dụng để ghi lại các dao động của tải. Đẩy càng mạnh thì lông càng lệch và lò xo dao động càng dài. |
| Millennium Bridge | A Millennium Bridge na frente do Tate Mo… | Flickr  ***Cầu Millennium (Anh)*** | ***Hộp đàn*** | Microwave Coloring Page  ***Lò vi sóng*** | *Máy đo địa chấn hoạt động như thế nào? - Testo Việt Nam*  ***Máy đo địa chấn*** |

# II. Bài tập ôn lý thuyết

## A. BÀI TẬP TỰ ĐIỀN KHUYẾT

**Câu 1:** Điền khuyết các từ khóa thích hợp vào chỗ trống

**a**. Dao động có ………………. giảm dần theo thời gian gọi là dao động tắt dần.

**b**. Nguyên nhân làm tắt dần dao động: là do ………….. và lực cản của môi trường làm tiêu hao cơ năng của con lắc, chuyển hóa dần dần cơ năng thành……………….

**c.** Các thiết bị đóng cửa tự động hay giảm xóc ô tô, xe máy, ... là những ứng dụng của ……………….

**d.** Nếu ta cung cấp thêm năng lượng cho vật dao động có ma sát để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi ……………….. của nó thì dao động kéo dài mãi và gọi là ……………….

**e.** Dao động chịu tác dụng của một ……………………….. gọi là dao động cưỡng bức.

**f.** Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng………………………. .

**g.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào ……….. của lực cưỡng bức, vào lực cản trong hệ và vào …………….. giữa tần số cưỡng bức f và tần số riêng f0 của hệ.

**h.** Biên độ của lực cưỡng bức càng lớn khi lực cản ………… và sự chênh lệch giữa f và f0 …………………………

**i.** Hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng dần lên đến ……………. khi tần số f của lực cưỡng bức tiến đến …………… f0 của hệ dao động gọi là hiện tượng cộng hưởng.

**j.** Hộp đàn của đàn ghi ta, viôlon, ... là những …………….. với nhiều tần số khác nhau của dây đàn làm cho tiếng đàn nghe to, rõ.

***Lời giải:***

**a.** biên độ **b.** lực ma sát - nhiệt năng

**c.** dao động tắt dần. **d.** chu kì riêng - dao động duy trì.

**e.** ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn **f.** tần số lực cưỡng bức

**g.** biên độ - sự chênh lệch **h.** càng nhỏ - càng ít

**i.** giá trị cực đại - bằng tần số riêng **j.** hộp cộng hưởng.

## B. BÀI TẬP NỐI CÂU

**Câu 2.** Hãy nối những kí hiệu tương ứng ở cột A với những khái niệm tương ứng ở cột B

|  |  |
| --- | --- |
| **CỘT A** | **CỘT B** |
| D:\VL10 new\1-1.png  Dao động tắt dần  D:\VL10 new\2-1.png  Dao động duy trì  D:\VL10 new\3-1.png  Dao động cưỡng bức  D:\VL10 new\4.png  Dao động điều hòa | Icon  Description automatically generated  Là dao động được bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng  Icon  Description automatically generated  Dao động trong đó li độ của vật là một hàm côssin (hay sin) theo thời gian.  Logo, icon  Description automatically generated with medium confidence  Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.  Icon  Description automatically generated  Dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn. |

***Lời giải:***

**1 – c; 2 – a; 3 – d; 4 – b.**

## C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**NHẬN BIẾT**

**Câu 1:** Khi nói về dao động tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

**A.** Li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian.

**B.** Gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.

**C.** Vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian

**D.** Biên độ dao động giảm dần theo thời gian.

**Câu 2:** Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần của clđ trong không khí là do

**A.** trọng lực tác dụng lên vật. **B.** lực căng dây treo.

**C.** lực cản môi trường. **D.** dây treo có khối lượng đáng kể.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 3:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần?  **A.** Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.  **B.** Nguyên nhân của dao động tắt dần là do ma sát  **C.** Trong dầu, thời gian dao động của vật kéo dài hơn so với khi vật dao động trong không khí.  **D.** A và B. |  |

**Câu 4:** Chọn câu **sai** khi nói về dao động tắt dần?

**A.** Dao động tắt dần luôn luôn có hại, nên người ta phải tìm mọi cách để khắc phục dao động này.

**B.** Lực cản môi trường hay lực ma sát luôn sinh công âm.

**C.** Biên độ hay năng lượng dao động giảm dần theo thời gian.

**D.** Dao động tắt dần càng chậm nếu như năng lượng ban đầu truyền cho hệ dao động càng lớn và hệ số lực cản môi trường càng nhỏ.

**Câu 5:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần?

**A.** Tần số của dao động càng lớn thì dao động tắt dần càng chậm.

**B.** Cơ năng của dao động giảm dần.

**C.** Biên độ của dao động giảm dần.

**D.** Lực cản càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

**Câu 6:** Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

**A.** Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian

**B.** Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.

**C.** Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

**D.** Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

**Câu 7:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về dao động tắt dần

**A.** Ma sát, lực cản sinh công làm tiêu hao năng lượng của dao động

**B.** Dao động có biên độ giảm dần do ma sát và lực cản môi trường

**C.** Tần số của dao động càng lớn thì quá trình tắt dần càng kéo dài

**D.** Lực cản hoặc lực ma sát càng nhỏ quá trình tắt dần càng dài

**Câu 8:** Chọn một phát biếu **sai** khi nói về dao động tắt dần?

**A.** Ma sát, lực cản sinh công làm tiêu hao dần năng lượng của dao động.

**B.** Dao động có biên độ giảm dần do ma sát hoặc lực cản của môi trường tác dụng lên vật dao động.

**C.** Tần số của dao động càng lớn thì quá trình dao động tắt dần càng kéo dài.

**D.** Lực cản hoặc lực ma sát càng lớn thì quá trình dao động tắt dần càng kéo dài.

**Câu 9:** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã:

**A.** Làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.

**B.** Tác dụng vào vật một ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian.

**C.** Cung cấp cho vật một phần năng lượng đúng bằng năng lượng của vật bị tiêu hao trong từng chu kì.

**D.** Kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

**Câu 10:** Chọn phát biểu **đúng**:

**A.** Dao động tự do là dao động có chu kỳ phụ thuộc vào các kích thích của hệ dao động

**B.** Dao động tự do là dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn

**C.** Dao động tự do là dao động của con lắc đơn có biên độ góc α nhỏ (α ≤ 100)

**D.** Dao động tự do là dao động có chu kỳ không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài, chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ dao động.

**Câu 11:** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

**B.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của lực cưỡng bức.

**C.** Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số của lực cưỡng bức.

**D.** Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ dao động.

**Câu 12:** Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

**A.** tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.

**B.** tần số dao động bằng tần số riêng của hệ.

**C.** tần số của lực cưỡng bức nhỏ hơn tần số riêng của hệ.

**D.** tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số riêng của hệ.

**Câu 13:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động cơ học?

**A.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

**B.** Khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động thì xảy ra cộng hưởng.

**C.** Dao động tắt dần có cơ năng không đổi theo thời gian.

**D.** Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 14:** Khi nói về dao động cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Dao động cưỡng bức có biên độ không phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

**B.** Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

**C.** Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

**D.** Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì.

**Câu 15:** Chọn câu trả lời **sai**?

**A.** Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

**B.** Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn.

**C.** Khi cộng hưởng dao động thì tần số dao động của hệ bằng tần số riêng của hệ dao động.

**D.** Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số riêng của hệ dao động.

**Câu 16:** Biên độ dao động cưỡng không thay đổi khi thay đổi

**A.** tần số ngoại lực tuần hoàn. **B.** biên độ ngoại lực tuần hoàn.

**C.** pha ban đầu ngoại lực tuần hoàn. **D.** lực cản môi trường.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 17:** Trong dao động của con lắc lò xo, nhận xét nào sau đây là **sai?**  **A.** Biên độ dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực tuần hoàn.  **B.** Tần số dao động riêng chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ dao động.  **C.** Tần số dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực tuần hoàn.  **D.** Lực cản của môi trường là nguyên nhân làm cho dao động tắt dần. | Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4  cm. Kích thích cho vật nặng của con lắc dao động điều hòa |

**Câu 18:** Chọn câu **sai**:

**A.** Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn.

**B.** Dao động cưỡng bức là điều hòa.

**C.** Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

**D.** Biên độ dao động cưỡng bức thay đổi theo thời gian.

**Câu 19:** Chọn câu **sai:**

**A.** Dao động cưỡng bức không bị tắt dần.

**B.** Cộng hưởng cơ chỉ xảy ra trong dao động cưỡng bức.

**C.** Biên độ dao động cưỡng bức không phụ thuộc ma sát.

**D.** Dao động cưỡng bức vừa có hại và cũng có lợi

**Câu 20:** Chọn phát biểu **sai**:

**A.** Điều kiện cộng hưởng là hệ phải dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn có tần số ngoại lực f bằng tần số riêng của hệ f0

**B.** Biên độ cộng hưởng dao động không phụ thuộc vào lực ma sát của môi trường, chỉ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức

**C.** Hiện tượng đặc biệt xảy ra trong dao động cưỡng bức là hiện tượng cộng hưởng

**D.** Khi cộng hưởng dao động biên độ của dao động cưỡng bức tăng đột ngột và đạt giá trị cực đại

**Câu 21:** Điều kiện nào sau đây là điều kiện của sự cộng hưởng ?

**A**. Chu kì của lực cưỡng bức phải lớn hơn chu kì riêng của hệ.

**B**. Lực cưỡng bức phải lớn hơn hoặc bằng một giá trị F0 nào đó.

**C**. Tần số của lực cưỡng bức phải bằng tần số riêng của hệ.

**D**. Tần số của lực cưỡng bức phải lớn hơn nhiều tần số riêng của hệ.

**Câu 22:** Một vật dao động điều hoà được là do:

**A.** không bị môi trường cản trở **B.** quán tính và lực điều hoà tác dụng vào vật

**C.** được cung cấp năng lượng đầu. **D.** Thường xuyên có ngoại lực tác dụng.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 23:** Phải có điều kiện nào sau đây thì dao động của con lắc đơn có biên độ không đổi?  **A.** Không ma sát **B.** Có ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên  **C.** Con lắc dao động nhỏ **D.** A hoặc B | Döntéshozó mágneses lengő inga - Ingák - Hszien Ezoterikus Ajándékbolt |

**Câu 24:** Dao động tắt dần

**A.** có biên độ không đổi theo thời gian. **B.** luôn có lợi

**C.** luôn có hại **D.** có biên độ giảm dần theo thời gian.

**Câu 25:** Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

**A.** Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh

**B.** Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.

**C.** Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.

**D.** Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.

**Câu 26:** Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là:

**A.** biên độ và gia tốc **B.** li độ và tốc độ

**C.** biên độ và năng lượng **D.** biên độ và tốc độ

**Câu 27:** Tìm phát biểu **sai** về hệ dao động:

**A.** Động năng là một dạng năng lượng phụ thuộc vào vận tốc.

**B.** Cơ năng của hệ luôn là một hằng số.

**C.** Thế năng là một dạng năng lượng phụ thuộc vào vị trí.

**D.** Cơ năng của hệ bằng tổng động năng và thế năng.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 28:** Dao động của con lắc đồng hồ là  **A.** dao động cưỡng bức. **B.** dao động tắt dần.  **C.** dao động điện từ. **D.** dao động duy trì. | A picture containing dark, black  Description automatically generated |

**Câu 29:** Dao động tự do của vật là dao động có:

**A.** Tần số không đổi. **B.** Biên độ không đổi. **C.** Tần số biên độ không đổi.

**D.** Tần số chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ và không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

**Câu 30:** Khi nói vể dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **sai**?

**A.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.

**B.** Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

**C.** Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.

**D.** Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.

**Câu 31:** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

**B.** Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

**C.** Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

**D.** Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

**Câu 32:** Đối với một vật dao động cưỡng bức:

**A.** Chu kì dao động chỉ phụ thuộc vào ngoại lực.

**B.** Chu kì dao động chỉ phụ thuộc vào vật và ngoại lực.

**C.** Biên độ dao động không phụ thuộc vào ngoại lực.

**D.** Biên độ dao động chỉ phụ thuộc vào ngoại lực.

**Câu 33:** Biên độ của dao động cưỡng bức **không phụ thuộc**:

**A.** Pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

**B.** Biên độ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

**C.** Tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

**D.** Hệ số lực cản tác dụng lên vật dao động.

**Câu 34:** Trong dao động cơ học, khi nói về vật dao động cưỡng bức (giai đoạn đã ổn định), phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Biên độ của dao động cưỡng bức luôn bằng biên độ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật

**B.** Chu kì của dao động cưỡng bức luôn bằng chu kì dao động riêng của vật.

**C.** Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào tần số của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

**D.** Chu kì của dao động cưỡng bức bằng chu kì của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật

**Câu 35:** Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

**A.** với tần số bằng tần số dao động riêng

**B.** với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng

**C.** với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.

**D.** mà không chịu ngoại lực tác dụng.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 36:** Chọn các tính chất sau đây điền vào chỗ trống cho đúng nghĩa. Dao động … là chuyển động của 1 vật có li độ phụ thuộc vào thời gian theo dạng sin hay cos  **A.** Điều hòa **B.** Tự do  **C.** Tắt dần **D.** Cưỡng bức | Củng cố kiến thức |

**Câu 37:** Chọn các tính chất sau đây điền vào chỗ trống cho đúng nghĩa. Dao động ………………… là dao động của một hệ chịu ảnh hưởng của nội lực.

**A.** Điều hòa **B.** Tự do **C.** Tắt dần **D.** Cưỡng bức

**Câu 38:** Phát biểu nào **sai**khi nói về dao động tắt dần:

**A**. Biên độ dao động giảm dần.

**B**. Cơ năng dao động giảm dần.

**C**. Tần số dao động càng lớn thì sự tắt dần càng chậm.

**D**. Lực cản và lực ma sát càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

**Câu 39:** Dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hoà F = F0sin(ωt + φ) gọi là dao động:

**A.** Điều hoà **B.** Cưỡng bức **C.** Tự do **D.** Tắt dần

**Câu 40:** Nhận xét nào sau đây là **không đúng**?

**A.** Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.

**B.** Dao động duy trì có chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của con lắc

**C.** Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

**D.** Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.

**Câu 41:** Chọn phát biểu **đúng** khi nói về dao động cưỡng bức?

**A.** Tần số của dao động cưỡng bức là tần số của ngoại lực tuần hoàn.

**B.** Tần số của dao động cưỡng bức là tần số riêng của hệ.

**C.** Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của ngoại lực tuần hoàn.

**D.** Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào tần số của ngoại lực tuần hoàn.

**Câu 42:** Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến đổi tuần hoàn.

**B.** Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào mối quan hệ giữa tần số của lực cưỡng bức và tần số dao động riêng của hệ.

**C.** Sự cộng hưởng thể hiện rõ nét nhất khi lực ma sát của môi trương ngoài là nhỏ.

**D.** Cả A, B và C đều đúng.

**THÔNG HIỂU**

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 43:** Chọn câu **sai**:  **A.** Quả lắc đồng hồ dao động với tần số riêng của nó.  **B.** Trong dao động duy trì thì biên độ dao động không đổi  **C.** Ngoại lực tác dụng lên quả lắc đồng hồ là trọng lực  **D.** Dao động của quả lắc đồng hồ là dao động duy trì | A picture containing dark, black  Description automatically generated |

**Câu 44:** Phát biểu nào dưới đây về dao động cưỡng bức là **sai?**

**A.** Nếu ngoại lực cưỡng bức là tuần hoàn thì trong thời kì đầu dao động của con lắc là tổng hợp dao động riêng của nó với dao động của ngoại lực tuần hoàn.

**B.** Sau một thời gian dao động còn lại chỉ là dao động của ngoại lực tuần hoàn.

**C.** Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực tuần hoàn.

**D.** Để trở thành dao động cưỡng bức, ta cần tác dụng lên con lắc dao động một ngoại lực không đổi.

**Câu 45:** Trong những dao động tắt dần sau, trường hợp nào tắt dần nhanh có lợi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A picture containing dark, black  Description automatically generated | Trọn bộ mẫu tranh tô màu xe máy đẹp và đơn giản cho bé | Con lắc lò xo lí tưởng được kích thích dao động điều hòa trên một mặt phẳng  nghiêng góc \(\alpha \) như hình vẽ. Biết rằng gia tốc trọng trường tại nơi | A picture containing dark, night  Description automatically generated |
| **A**. Dao động của đồng hồ quả lắc. | **B**. Dao động của khung xe qua chỗ đường mấp mô. | **C**. Dao động của con lắc lò xo trong phòng thí nghiệm. | **D**. Dao động của con lắc đơn trong phòng thí nghiệm. |

**Câu 46:** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà ta đã:

**A.** Làm mát lực cản môi trường đối với vật chuyển động

**B.** Tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật

**C.** Tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì

**D.** Kích thích lại dao động khi dao động bị tắt dần

**Câu 47:** Chu kỳ dao động riêng của con lắc lò xo là To. Nếu ta cho điểm treo con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T thì con lắc dao động như thế nào với chu kỳ bao nhiêu ?

**A.** Con lắc dao động cưỡng bức với chu kỳ To

**B.** Con lắc dđđh với chu kỳ T

**C.** Con lắc dao động tự do với chu kỳ T

**D.** Con lắc dao động điều hoà với chu kỳ To

**Câu 48:** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f. Chu kì dao động của vật là:

**A.** 1/(2πf). **B.** 1/f. **C.** 2π/f. **D.** 2f.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 49:** Phát biểu nào sau đây là **đúng**?  **A.** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã làm mất lực cản của môi trường đối với vật dao động.  **B.** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật dao động.  **C.** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chiều chuyển động trong một phần của từng chu kỳ.  **D.** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn. |  |

**Câu 50:** Một hệ dao động diều hòa với tần số dao động riêng 4 Hz. Tác dụng vào hệ dao động đó một ngoại lực có biểu thức f = Focos(8πt + π/3) N thì

**A.** hệ sẽ dao động cưỡng bức với tần số dao động là 8 Hz.

**B.** hệ sẽ dao động với biên độ cực đại vì khi đó xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

**C.** hệ sẽ ngừng dao động vì do hiệu tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng bằng 0.

**D.** hệ sẽ dao động với biên độ giảm dần rất nhanh do ngoại lực tác dụng cản trở dao động.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu 51:** Trên hình vẽ là một hệ dao động. Khi cho con lắc M dao động, thì các con lắc (1), (2), (3), (4) cũng dao động cưỡng bức theo. Hỏi con lắc nào dao động mạnh nhất trong 4 con lắc?  A. (1) B. (2)  C. (3) D. (4) | | dao dong cuong buc su cong huong | |
| **Câu 52:** Hai chất điểm dao động có li độ phụ thuộc theo thời gian được biểu diễn tương ứng bởi hai đồ thị (1) và (2) như hình vẽ. Nhận xét nào dưới đây **đúng** khi nói về dao động của hai chất điểm? | A picture containing chart  Description automatically generated | |

A. Hai chất điểm đều thực hiện dao động điều hòa với cung chu kỳ.

B. Đồ thị (1) biểu diễn chất điểm dao động tắt dần cùng chu kỳ với chất điểm còn lại

C. Hai chất điểm đều thực hiện dao động điều hòa và cung pha ban đầu

D. Đồ thị (1) biểu diễn chất điểm dao động cưỡng bức với tần số ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động của chất điểm còn lại

# III. Bài tập phân dạng

## DẠNG 1. Bài tập áp dụng công thức

**A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Bài toán dao động tắt dần:**

**-** Ta có: ΔW = W’ – W = Ama sát trong đó: W: Cơ năng ; Ama sát: Công của lực ma sát

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Độ giảm biên độ trong 1 chu kì: | Số dao động thực hiện đến khi dừng lại: | Quảng đường vật đi đến khi dừng lại: | Quảng đường vật đi trong n chu kì (\*): |
|  | ⇒ Thời gian dao động:  t = N.T | ADCT:  ΔW = 0 – W  = Ama sát = -Fms.s  ⇒ | - Biên độ của vật sau n chu kì: An = A – n.ΔA  - ADCT:  ΔW = Wn – W1  = Ama sát = -Fms.s  ⇒ |

Với: Fms = μN = μmg (Nếu con lắc nằm ngang)

Fms = μN = μmg.cosα (Nếu con lắc đặt trên mặt phẳng nghiêng góc α so với phương ngang)

**2. Bài toán dao động duy trì:**

Năng lượng bù đắp trong dao động duy trì: A = -ΔW = W1 – Wn

**3. Bài toán dao động cưỡng bức:**

- Là dao động gây bởi ngoại lực biến đổi điều hòa **F = F0cos(ωt + ϕ)**

☞ Khi vật chịu tác dụng của lực F điều hòa vật sẽ thu gia tốc: 

**4. Bài toán cộng hưởng:**

**▲ Lưu ý:** + Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là: **ω = ω0 hoặc f = f0 hoặc T = T0**.

+ Công thức quảng đường trong chuyển động thẳng đều: **s = v.t**

**B. BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**VẬN DỤNG**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 1:** Một em bé đang chơi xích đu trong sân (Hình 6.1).  **a.** Tại sao để xích đu tiếp tục dao động, người mẹ thỉnh thoảng lại đẩy nhẹ vào em bé?  **b.** Hãy giải thích tại sao dao động của em bé chơi xích đu lại tắt dần nếu không có người mẹ thỉnh thoảng đẩy nhẹ vào em bé. | ***Hình 6.1.*** *Em bé đang chơi xích đu trong sân.* |

***Lời giải:***

**a.** Vì trong quá trình xích đu chuyển động có một phần động năng của xích đu chuyển thành dạng năng lượng khác (thế năng) khi cọ xát với không khí nên động năng nhỏ dần. Do vậy người mẹ cần đẩy vào xích đu để lại bù cho phần năng lượng động năng đã bị chuyển hóa này.

**b. Vì trong quá trình đu chuyển động có một phần động năng của xích đu chuyển thành dạng năng lượng khác (thế năng) khi cọ xát với không khí nên động năng giảm dần. Nên nếu không có người mẹ đẩy nhẹ vào ghế thì xích đu sẽ chậm dần và dừng lại.**

**Bài 2:** Hãy tìm trong thực tế ví dụ về dao động tắt dần và cho biết trong mỗi trường hợp thì dao động tắt dần có lợi hay có hại.

***Lời giải:***

|  |  |
| --- | --- |
| - Nếu sự tắt dần có hại thì ta phải chống lại sự tắt dần bằng cách cung cấp thêm năng lượng cho hệ dao động. Ví dụ: con lắc đồng hồ...  A picture containing dark, black  Description automatically generated | - Nếu sự tắt dần có lợi thì ta phải tăng cường ma sát để dao động tắt dần nhanh. Ví dụ: bộ giảm xóc của ôtô, xe máy… |

**Bài 3:** Tìm một số ví dụ về dao động cưỡng bức.

***Lời giải:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **⮚** Khi đến bến xe buýt, xe chỉ tạm dừng nên không tắt máy, thân xe dao động. Dao động đó dao động cưỡng bức dưới tác dụng của lực cưỡng bức tuần hoàn gây ra bởi chuyển động của pit tông trong xi lanh của máy nổ.  Text  Description automatically generated with medium confidence | **⮚** Võng máy tự động sử dụng điện cho võng dao động cưỡng bức. | **⮚** Kéo một con lắc lò xo rồi thả ra. Con lắc lò xo sẽ dao động tắt dần, bây giờ ta đặt một lực do tay ta tạo ra lên con lắc. Khi đó dao động này gọi là dao động cưỡng bức, do vật dao động phụ thuộc vào lực do tay ta tạo nên, tần số bằng tần số ngoại lực cưỡng bức |

**Bài 4:** Giải thích tại sao, trong môi trường có lực cản, dao động của các vật lại tắt dần?

***Lời giải:***

Trong môi trường có lực cản, sẽ sinh ra ma sát từ đó phát sinh năng lượng hao phí dẫn đến năng lượng ban đầu của dao động chuyển hoá dần thành các dạng năng lượng khác (nhiệt, âm thanh,…). Từ đó biên độ dao động giảm dần và tắt hẳn, dẫn đến dao động của các vật sẽ tắt dần theo thời gian.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 5:** Vì sao nếu chỉ đẩy một lần, xích đu sẽ dao động một vài chu kì rồi dừng lại? Lấy ví dụ về dao động tắt dần trong thực tế. | Decal dán tường xích đu gấu trắng |

***Lời giải:***

Vì trong quá trình xích đu chuyển động có một phần động năng của xích đu chuyển thành dạng năng lượng khác (thế năng) khi cọ xát với không khí nên động năng nhỏ dần. Do vậy xích đu sẽ dao động một vài chu kì rồi dừng lại.

**Ví dụ** **về dao động tắt dần:** bộ giảm xóc của ôtô, xe máy, xích đu, . . .

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 6:** Tìm tần số dao động riêng của con lắc lò xo trong Hình 6.1. Cho độ cứng của lò xo k = 150 N/m, khối lượng của thú nhún m = 0,15 kg. Tần số này phụ thuộc những yếu tố nào? | ***Hình 6.1.*** *Thú nhún lò xo* |

***Lời giải:***

Từ công thức chu kì **⇒ tần số: **

Như vậy, tần số dao động riêng của con lắc lò xo phụ thuộc vào hai yếu tố chính là hệ số đàn hồi (độ cứng) của lò xo và khối lượng của vật đang dao động.

**Bài 7:** Tìm ví dụ về hiện tượng cộng hưởng xảy ra trong cuộc sống. Đánh giá sự có lợi hay có hại của cộng hưởng trong trường hợp đó.

***Lời giải:***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Chiếc cầu bị rung lắc do hiện tượng cộng hưởng | *Hộp đàn* của đàn ghi ta, viôlon, ... là những hộp cộng hưởng với nhiều tần số khác nhau của dây đàn làm cho tiếng đàn nghe to, rõ. | | *Nguyên tắc hoạt động của lò vi sóng dựa trên cộng hưởng*. | Chiếc li thuỷ tinh đặt gần một chiếc loa công suất lớn, li thuỷ tinh bị vỡ khi loa phát ra âm thanh tương đối lớn |
|  |  | |  | 1001 thắc mắc: Vì sao âm thanh lại phá nát được cốc thuỷ tinh? |
| **Bài 8:** Quan sát Hình 4.2, mô tả chuyển động của xích đu, ván nhảy cầu sau khi ngừng tác dụng lực. | | *Graphical user interface, website  Description automatically generated*  ***Hình 4.2.*** *Xích đu (a), ván nhảy cầu (b)* | | |

***Lời giải:***

Sau khi ngừng tác dụng lực vật vẫn sẽ chuyển động nữa nhưng với biên độ nhỏ dần rồi từ từ dừng lại.

**Bài 9:** Bố trísơ đồ thí nghiệm như hình 4.4. kéo vật nặng của con lắc lò xo khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng một đoạn xác định và thả nhẹ để vật dao động không vận tốc ban đầu. Dự đoán và thực hiện thí nghiệm kiểm chứng (nếu có điều kiện) về dao động của con lắc trong các trường hợp khi vật nặng thực hiện dao động trong: a) không khí; b) chất lỏng (nước/dầu); c) chất lỏng (nước/dầu) khi có gắn thêm vật cản.

Diagram

Description automatically generated

***Hình 4.4.*** *Vật nặng của con lắc lò xo dao động trong: a) không khí; b) chất lỏng; c) chất lỏng khi có gắn thêm vật cản.*

***Lời giải:***

Dự đoán về dao động của con lắc trong các trường hợp vật nặng thực hiện dao động trong:

**a) không khí:** vật chuyển động nhanh với biên độ lớn và dừng lâu hơn hai trường hợp còn lại;

**b) chất lỏng (nước/dầu):** vật chuyển động chậm với biên độ nhỏ và dừng nhanh hơn so với không khí;

**c) chất lỏng (nước/dầu) khi có gắn thêm vật cản:** vật sẽ dừng lại nhanh nhất.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 10:** Trên thực tế, sau khi được kích thích để dao động, xích đu (Hình 4.1a) hoặc võng sẽ dao động tắt dần. Làm cách nào để chúng có thể dao động với biên độ không đổi? |  |

***Lời giải:***

Chúng ta sẽ bổ sung năng lượng để bù lại sự tiêu hao năng lượng do lực cản môi trường, chúng ta bổ sung năng lượng cho vật dao động bằng hai cách như truyền năng lượng bổ sung bằng đúng phần năng lượng tiêu hao ở cuối mỗi chu kì dao động của hệ bằng lực cùng chiều chuyển động hoặc sử dụng ngoại lực biến thiên điều hòa theo thời gian.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 11:** Bố trí thí nghiệm hệ con lắc Barton như Hình 4.10. Mô hình gồm nhiều con lắc đơn có chiều dài dây treo khác nhau được gắn trên cùng một sợi dây đàn hồi. Khi con lắc số 1 được kích thích để dao động, nhưng con lắc còn lại (từ số 2 đến số 7) sẽ bắt đầu dao động. Giải thích vì sao chúng dao động và dự đoán về biên độ dao động của chúng. | A picture containing text, indoor  Description automatically generated  ***Hình 4.10.*** *Thí nghiệm hệ con lắc Barton.* |

***Lời giải:***

Những con lắc khác cũng dao động do con lắc 1 cưỡng bức.

Con lắc dao động mạnh nhất là con lắc có chiều dài bằng với chiều dài của con lắc 1, đó là con lắc 4. Vì lúc đó chu kì dao động riêng T4 bằng với chu kì dao động cưỡng bức T1 nên con lắc 4 xảy ra cộng hưởng và sẽ dao động với biên độ lớn nhất

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 12:** Tìm hiểu và trình bày hoạt động của bộ giảm chấn khối lượng, là một con lắc được treo trên tòa nhà Taipei 101 tại Thành phố Đài Bắc, Đài Loan. | THAM QUAN TÒA NHÀ TAIPEI 101 – NIỀM TỰ HÀO CỦA ĐẢO NGỌC ĐÀI LOAN  ***Hình 4.1.*** *Con lắc giảm chấn được treo trên tòa nhà Taipei 101* |

***Lời giải:***

**⮚** Khi có tác động ngoại lực (gió, bão, động đất…) lên toà nhà thì cả toà nhà sẽ bị dao động theo (rung lắc), nhờ có con lắc giảm chấn này mà nó sẽ triệt tiêu được đáng kể ngoại lực tác dụng. Hay cụ thể là con lắc giảm chấn có vai trò hạn chế dao động của toà nhà bằng cách làm cho dao động này tắt dần nhanh chóng.

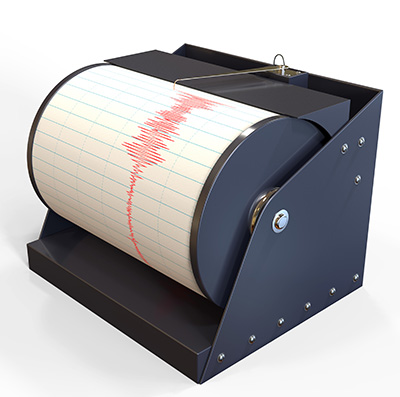
**⮚** Nguyên tắc là làm thay đổi tần số dao động của toà nhà để nó không có tần số dao động bằng tần số dao động riêng của hệ.

**Bài 13:** Tìm hiểu và trình bày ngắn gọn phương án kĩ thuật để hạn chế thiệt hại cho các tòa nhà, đặc biệt là các tòa nhà cao tầng, tại những nơi thường xảy ra động đất như Nhật Bản.

***Lời giải:***

|  |  |
| --- | --- |
| **⮚ Công nghệ “Con lắc thép khổng lồ” cho công trình Shinjuku Mitsui:** là công nghệ mới nhất hiện nay. Hệ thống chống động đất bằng cách đặt sáu con lắc thép khổng lồ, mỗi con lắc nặng 300 tấn trên nóc một tòa nhà cao 55 tầng tại Tokyo, với tổng chi phí 5 tỷ Yên Nhật tương đương khoảng (51 triệu USD). Theo thiết kế, những con lắc này không những làm giảm chấn động tới 60%, mà còn rút ngắn thời gian chịu tác động từ dư chấn của tòa nhà. Ngoài ra, công nghệ mới này còn cho phép thi công mà không hề ảnh hưởng tới cấu trúc. | Diagram  Description automatically generated |
| **⮚ Công nghệ “Con nhún” cho công trình Bệnh viện Chữ thập đỏ Ishinomaki:** Toàn bộ tòa nhà chính của bệnh viện được đặt trên một hệ thống gồm 126 thiết bị chống động đất gọi là thiết bị cách ly động đất do Tập đoàn Nikkei Seikei xây dựng. Thiết bị này giống như những “con nhún” đặt dưới móng của tòa nhà.  Khi động đất xảy ra, toàn bộ tòa nhà cao 7 tầng, rộng 9.455m2 này sẽ được 126 “con nhún” đẩy đưa “nhún” lên xuống và qua lại trên nền móng vững chãi của tòa nhà. | A picture containing table  Description automatically generated |
| **⮚ Công nghệ Piston cho các tòa nhà tháp:**  Mục đích là để hấp thụ lực tác động và giảm thiểu tối đa những chuyển động rung lắc giữa các tầng lầu. Khi có động đất cường độ mạnh, tòa nhà có thể đung đưa qua lại với biên độ lớn như một đồng hồ quả lắc và chúng ta có thể nhìn thấy bằng mắt thường nhưng những rung lắc nội tại của tòa nhà đã bị triệt tiêu. Một kỹ thuật khác rất phổ biến tại Tokyo là triệt tiêu lực tác động bằng chất lỏng - một dạng cấu trúc công nghệ như những piston lớn được ứng dụng. Một dẫn chứng là tòa tháp Mori cao 238m với 53 tầng và 6 tầng hầm của khu phức hợp Roppongi Hills tại Tokyo đã ứng dụng công nghệ này. | bao tang mori |
| **⮚ Công nghệ chống động đất khác cho các tòa nhà trên thế giới:**  Hàng trăm tòa nhà trên khắp thế giới đang sử dụng một hệ thống tên gọi là van điều tiết khối lượng (TMD). Một thiết bị cực nặng, gọi là quả nặng thứ hai, được gắn vào một tòa nhà để chống lại chuyển động của nó. Một trong những tòa nhà chọc trời cao nhất thế giới, Taipei 101 tại Đài Loan, có một quả cầu thép nặng 730 tấn cố định bởi cáp thép. | THAM QUAN TÒA NHÀ TAIPEI 101 – NIỀM TỰ HÀO CỦA ĐẢO NGỌC ĐÀI LOAN |

**Bài 14:** Máy đo địa chấn được sử dụng để phát hiện và đo đạc những rung động địa chấn được tạo ra bởi sự dịch chuyển của lớp vỏ Trái Đất. Năng lượng từ các cơn địa chấn có khả năng kích thích con lắc lò xo bên trong máy đo làm đầu bút di chuyển để vẽ lên giấy (Hình 4P.1)

Diagram

Description automatically generated

***Hình 4P.1****. Máy đo địa chấn.*

**a.** Dao động của con lắc lò xo trong máy đo địa chấn khi cơn địa chấn xuất hiện là loại dao động gì? Giải thích.

**b.** Tần số của những cơn địa chấn thường nằm trong khoảng 30Hz – 40Hz. Để kết quả ghi nhận là tốt nhất, hệ con lắc lò xo trong máy đo địa chấn cần được thiết kế để có tần số dao động riêng trong khoảng nào?

***Lời giải:***

**a)** Máy đo địa chấn đơn giản hoạt động theo nguyên tắc sau đây: Khi xảy ra động đất thì hệ gồm lò xo và vật nặng của máy đo sẽ dao động theo tần số của địa chấn đây là ứng dụng của hiện tượng dao động cưỡng bức.

**b)** Tần số riêng của hệ (vật nặng + lò xo) trong máy địa chấn phải có giá trị nhỏ hơn tần số sóng địa chấn vì để tránh xảy ra hiện tượng cộng hưởng dao động quá mức gây hỏng máy không đo được tần số của sóng địa chấn.

**Bài 15:** Một con lắc dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì, biến độ giảm 3%. Tính phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần.

***Lời giải:***

Biên độ giảm 3%: A’ = 97%A = 0,97A



Phần năng lượng của con lắc mất đi trong một dao động toàn phần là 6%

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 16:** Một con lắc dài 44 cm được treo vào trần của một toa xe lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh của toa xe gặp chỗ nổi nhau của đường ray. Hỏi tàu chạy thẳng đều với tốc độ bằng bao nhiêu thì biên độ dao động của con lắc sẽ lớn nhất? Cho biết chiều dài của mỗi đường ray là 12,5 m. Lấy g = 9,8 m/s². | A picture containing graphical user interface  Description automatically generated |

***Lời giải:***

**Chu kì dao động riêng của con lắc là: **

**Để con lắc dao động với biên độ lớn nhất thì phải xảy ra hiện tượng cộng hưởng, do đó:**

**Txe lửa = T = 1,33s.**

**Chu kì của xe lửa là thời gian xe đi hết quãng đường 12,5m**

****

**Bài 17:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng m. Tác dụng lên vật ngoại lực F = 20cos10πt (N) (t tính bằng s) dọc theo trục lò xo thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Lấy π2 = 10. Giá trị của m là?

***Lời giải:***

Khi cộng hưởng 

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 18:** Một hành khách dùng dây cao su treo một chiếc ba lô lên trần toa tầu, ngay phía trên một trục bánh xe của toa tầu. Khối lượng của ba lô 16 (kg), hệ số cứng của dây cao su 900 (N/m), chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 (m), ở chỗ nối hai thanh ray có một khe nhỏ. Hỏi tầu chạy với tốc độ bao nhiêu thì ba lô dao động mạnh nhất? | garçon tenant un personnage de dessin animé mignon sac à dos 1429635 -  Telecharger Vectoriel Gratuit, Clipart Graphique, Vecteur Dessins et  Pictogramme Gratuit |

***Lời giải:***

**Để ba lô dao động với biên độ lớn nhất thì phải xảy ra hiện tượng cộng hưởng, do đó:**

.

**Bài 19:** Một con lắc đơn dài 0,3 m được treo vào trần của một toa xe lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh xe của toa xe gặp chỗ nối nhau của các đoạn đường ray. Biết chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 (m) và lấy gia tốc trọng trường 9,8 m/s2. Hỏi tầu chạy với tốc độ bao nhiêu thì biên độ của con lắc lớn nhất?

***Lời giải:***

**Để con lắc dao động với biên độ lớn nhất thì phải xảy ra hiện tượng cộng hưởng, do đó:**



|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 20:** Một người đèo hai thùng nước ở phía sau xe đạp và đạp xe trên con đường lát bê tông. Cứ cách 3 m, trên đường lại có một rãnh nhỏ. Đối với người đó tốc độ nào là không có lợi? Biết chu kì dao động của nước trong thùng là 0,6 s. |  |

***Lời giải:***

Khi chu kì dao động riêng của nước bằng chu kì dao động cưỡng bức thì nước trong thùng dao động mạnh nhất (dễ té ra ngoài nhất! nên không có lợi).



**Bài 21:** Một con lắc dao động tắt dần trong môi trường với lực ma sát rất nhỏ. Cứ sau mỗi chu kì, phần năng lượng của con lắc bị mất đi 8%. Trong một dao động toàn phần biên độ giảm đi bao nhiêu phần trăm?

***Lời giải:***

Năng lượng mất đi 8% nên: W’ = 92%W = 0,92W



⇒ Trong một dao động toàn phần biên độ giảm đi 4% phần trăm

**Bài 22:** Một con lắc lò xo đang dao động tắt dần, sau ba chu kỳ đầu tiên biên độ của nó giảm đi 10%. Phần trăm cơ năng còn lại sau khoảng thời gian đó là:

***Lời giải:***

Biên độ của nó giảm đi 10% nên: A’ = 90%A = 0,9A



**Bài 23:** Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 2%. Gốc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi trong hai dao động toàn phần liên tiếp có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

***Lời giải:***

\*Ban đầu biên độ là A thì sau T và 2T biên độ lần lượt là: A1 = 0,98A và A2 = 0,982A.

\*Phần trăm còn lại: = 0,92 = 92%

⇒ Phần trăm bị mất 8%

**Bài 24:** Một con lắc lò xo đang dao động tắt dần, cơ năng ban đầu của nó là 5J. Sau ba chu kỳ kể từ lúc bắt đầu dao động thì biên độ của nó giảm đi 18%. Phần cơ năng của con lắc chuyển hoá thành nhiệt năng tính trung bình trong mỗi chu kỳ dao động của nó là:

***Lời giải:***

Biên độ của nó giảm đi 18% nên: A’ = 82%A = 0,82A



Phần cơ năng của con lắc chuyển hoá thành nhiệt năng tính trung bình trong mỗi chu kỳ dao động của nó là: 

**VẬN DỤNG CAO**

**Bài 25:** Một lò xo nhẹ một đầu lò xo gắn với vật nặng dao động có khối lượng m, treo đầu còn lại lò xo lên trần xe 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. Giá trị m là

***Lời giải:***

Điều kiện cộng hưởng đối với con lắc lò xo: 



**Bài 26:** Một con lắc đơn có chiều dài 16 cm dao động trong không khí. Cho g = 10 m/s2 và . Tác dụng lên con lắc một ngoại lực biến thiên tuần hoàn với biên độ có giá trị không đổi, nhưng tần số f có thể thay đổi được. Khi tần số của ngoại lực lần lượt có giá trị f1 = 0,7 Hz và f2 = 1,5 Hz thì biên độ dao động của vật tương ứng là A1 và A2. So sánh A1 và A2?

***Lời giải:***

Tần số dao động riêng (tần số cộng hưởng): 

Vì f2 gần f hơn nên

**Bài 27:** Một con lắc đơn dao động tắt dần, biên độ ban đầu con lắc là 1 rad. Trong quá trình dao động vật luôn chịu tác dụng một lực cản không đổi có độ lớn bằng 1/1000 trọng lực. Sau một chu kì dao động, biên độ của con lắc còn lại là bao nhiêu?

***Lời giải:***





**Bài 28:** Cho con lắc gồm một lò xo có độ cứng bằng 100 N/m gắn với một vật nhỏ có khối lượng bằng 100 g, dao động trên mặt ngang. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang bằng 0,2 và gia tốc trọng trường là lấy Kéo vật lệch khỏi vị trí lò xo không biến dạng 12 cm, dọc theo trục của lò xo, rồi thả nhẹ cho vật dao động. Tính

**a)** độ giảm biên độ sau mỗi nửa chu kì?

**b)** số lần vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng?

**c)** thời gian vật dao động đến khi dừng hẳn lại?

**d)** quãng đường vật đi được kể từ khi bắt đầu dao động đến khi dừng hẳn?

**e)** tốc độ trung bình của vật từ lúc dao động đến khi dừng hẳn?

**f)** tốc độ lớn nhất vật đạt được trong quá trình dao động?

***Lời giải:***

**a)** Độ giảm biên độ sau mỗi nửa chu kì: 

**b)** Số dao động thực hiện được đến khi dừng lại: dao động.

Số lần vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng: lần.

**c)** Chu kì dao động: 

Thời gian dao động đến khi dừng lại: 

**d)** Quãng đường vật đi được đến khi dừng hẳn: 

**e)** Tốc độ trung bình của vật từ lúc dao động đến khi dừng hẳn: 

**f)** Tốc độ lớn nhất vật đạt được trong quá trình dao động là tốc độ vật qua vị trí cân bằng lần đầu tiên:

Lúc này, vật đi được ¼ chu kì nên độ giảm biên là:





**C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**VẬN DỤNG**

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 1:** Cu Tí xách một xô nước, cậu nhận thấy rằng nếu bước đi 60 bước trong một phút thì nước trong xô sóng sánh mạnh nhất. Tần số dao động riêng của xô nước là:  **A.** 1/60Hz **B.** 1Hz  **C.** 60Hz **D.** 1/60kHz |  |

**Câu 2:** Dưới tác dụng của một lực có dạng F = - 0,8sin5t(N), một vật có khối lượng 400g dao động điều hòa. Biên độ dao động của vật là

**A.** 12cm **B.** 8cm **C.** 2cm **D.** 3,2cm

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 3:** Một chiếc xe chạy trên con đường lát gạch, cứ sau 15m trên đường lại có một rãnh nhỏ. Biết chu kì dao động riêng của khung xe trên các lò xo giảm xóc là 1,5s. Hỏi vận tốc xe bằng bao nhiêu thì xe bị xóc mạnh nhất?  **A.** 54 Km/h **B.** 27 Km/h  **C.** 34 Km/h **D.** 36 Km/h | Xem hơn 100 ảnh về hình vẽ xe moto - daotaonec |

**Câu 4:** Một con lắc đơn có chiều dài l được treo trong toa tàu ở ngay phía trên trục bánh xe. Chiều dài mỗi thanh ray là 12,5m. Khi vận tốc của tàu bằng 11,38m/s thì con lắc dao động mạnh nhất. Cho g = 9,8m/s2. Chiều dài của con lắc đơn là :

**A.** 20cm. **B.** 30cm. **C.** 25cm. **D.** 32cm.

**Câu 5:** Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 100N/m và vật nhỏ có khối lượng m. Tác dụng lên vật ngoại lực F = 20cos10πt (N) (t tính bằng s) dọc theo trục lò xo thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Lấy π2 = 10. Giá trị của m là:

**A.** 100g. **B.** 1kg. **C.** 250g. **D.** 0,4kg

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 6:** Một chiếc xe đẩy có khối lượng m được đặt trên hai bánh xe, mỗi bánh gắn một lò xo có cùng độ cứng k = 200N/m. Xe chạy trên đường lát bê tông, cứ 6m gặp một rảnh nhỏ. Với vận tốc v = 14,4 km/h thì xe rung mạnh nhất. Lấy π2 = 10. Khối lượng của xe bằng:  **A.** 2,25kg. **B.** 22,5kg. **C.** 215kg. **D.** 25,2kg. |  |

**Câu 7:** Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 1s. Nước trong xô sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với vận tốc:

**A.** 50cm/s. **B.** 100cm/s. **C.** 25cm/s. **D.** 75cm/s

**Câu 8:** Một hệ dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn Fn = F0sin10πt thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tần số dao động riêng của hệ phải là

**A.** 5π Hz. **B.** 5 Hz. **C.** 10π Hz.  **D.** 10 Hz.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 9:** Một người chở hai thùng nước phía sau xe đạp và đạp xe trên một con đường bằng bê tông. Cứ 5m, trên đường có một rảnh nhỏ. Chu kì dao động riêng của nước trong thùng là 1s. Đối với người đó, vận tốc không có lợi của xe đạp là :  **A.** 18km/h. **B.** 15km/h.  **C.** 10km/h. **D.** 5km/h |  |

**Câu 10:** Cho một con lắc lò xo có độ cứng là k, khối lượng vật m = 1kg. Treo con lắc trên trần tòa tàu ở ngay phía trên trục bánh xe. Chiều dài thanh ray là L = 12,5m. Tàu chạy với vận tốc 54 km/h thì con lắc dao động mạnh nhất. Độ cứng của lò xo là:

**A.** 56,8 N/m. **B.** 100N/m. **C.** 736N/m. **D.** 73,6N/m

**Câu 11:** Một người đi xe đạp chở một thùng nước đi trên một vỉa hè lát bê tông, cứ sau 4,5m có một rảnh nhỏ. Khi người đó chạy với vận tốc 10,8km/h thì nước trong thùng bị văng tung tóe mạnh nhất ra ngoài. Tần số dao động riêng của nước trong thùng là:

**A.** 1,5Hz **B.** 2/3 Hz. **C.** 2,4Hz **D.** 4/3 Hz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 12:** Một hành khách dùng dây chằng cao su treo một chiếc ba lô lên trần một toa tàu, ngay phía trên một trục bánh xe của toa tàu. Chiều dài mỗi thanh ray là 12 m, ở chỗ nối hai thanh ray có một khe nhỏ. Chu kì dao động riêng của chiếc ba lô là 0,8 s. Ba lô dao động mạnh nhất khi tàu chạy với tốc độ.  **A.** 9,6 m/s. **B.** 12,8 m/s. **C.** 15 m/s. **D.** 19,2 m/s. | | garçon tenant un personnage de dessin animé mignon sac à dos 1429635 -  Telecharger Vectoriel Gratuit, Clipart Graphique, Vecteur Dessins et  Pictogramme Gratuit |
| **Câu 13:** Một xe ôtô chạy trên đường, cứ cách 8 m lại có một cái mô nhỏ. Chu kì dao động tự do của khung xe trên các lò xo là 1,5 s. Xe chạy với tốc độ nào thì bị rung mạnh nhất? | Diagram  Description automatically generated with medium confidence | |

**A.** 13 (m/s). **B.** 14 (m/s). **C.** 16/3 (m/s). **D.** 16 (m/s)

**Câu 14: (CĐ−2008)** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 10 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc ωF. Biết biên độ của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi ωF thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi ωF = 10 rad/s thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại. Khối lượng m của viên bi bằng

**A.** 40 gam. **B.** 10 gam. **C.** 120 gam. **D.** 100 gam.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 15:** Một hành khách dùng dây cao su buộc hành lý lên trần tàu hỏa, ở vị trí ngay phía trên trục của bánh tàu. Tàu đứng yên, hành lý dao động tắt dần chậm với chu kỳ 1,2 s. Biết các thanh ray dài 12 m. Hỏi tàu chạy đều với tốc độ bao nhiêu thì hành lý dao động với biên độ lớn nhất ? | A picture containing graphical user interface  Description automatically generated |

**A.** 36 (km/h). **B.** 15 (km/h). **C.** 54 (km/h). **D.** 10 (km/h).

**Câu 16:** Một người đi bộ với bước đi dài 0,6 (m), xách một xô nước mà nước trong xô dao động với tần số 2 Hz. Người đó đi với tốc độ bao nhiêu thì nước trong xô bắn toé ra ngoài mạnh nhất?

**A.** 13 (m/s). **B.** 1,4 (m/s). **C.** 1,2 (m/s). **D.** 1,3 (m/s).

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 17:** Một đoàn tàu chạy trên đường ray. Chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 m và ở chỗ nối hai thanh ray có một khe hở hẹp. Hỏi tàu chạy với tốc độ bao nhiêu thì bị xóc mạnh nhất. Biết chu kỳ dao động riêng của tàu trên các lò xo giảm xóc là 1 s. Chọn đáp án **đúng**: | A picture containing company name  Description automatically generated |

**A.** 30 km/h. **B.** 45 km/h. **C.** 25 km/h. **D.** 36 km/h.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 18:** Một chiếc xe máy chạy trên đường lát gạch cứ khoảng 6 m thì có một rãnh nhỏ. Chu kì dao động riêng của giảm xóc lò xo là 2 s. Tốc độ chuyển động của xe bằng bao nhiêu thì xe bị xóc mạnh nhất?  **A.** 3 km/h. **B.** 10,8 km/h.  **C.** 1,08 km/h. **D.** 30 km/h. | Tổng hợp hơn 107 tranh vẽ người đi xe máy mới nhất - thtantai2.edu.vn |

**Câu 19:** Con lắc lò xo gồm vật nặng 100 gam và lò xo nhẹ độ cứng 40 N/m. Tác dụng một ngoại lực điều hòa cưỡng bức biên độ F và tần số f2 = 4 Hz theo phương trùng với trục của lò xo thì biên độ dao động ổn định A1. Nếu giữ nguyên biên độ F và tăng tần số ngoại lực đến giá trị f2 = 5 Hz thì biên độ dao động ổn định A2. So sánh A1 và A2.

**A.** A1 = 2A2. **B.** A1 = A2. **C.** A1< A2. **D.** A1> A2.

**Câu 20:** Một hệ cơ học có tần số dao động riêng là 10 Hz ban đầu dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực biến thiện điều hoà F1 = F0cos(20πt + π/12) (N) (t đo bằng giây). Nếu ta thay ngoại lực cưỡng bức F1 bằng ngoại lực cưỡng bức F2 = F0cos(40πt + π/6) (N) (t đo bằng giây) thì biên độ dao động cưỡng bức của hệ

**A.** sẽ không đôi vì biên độ của lực không đổi. **B.** sẽ giảm vì mất cộng hưởng.

**C.** sẽ tăng vì tần số biến thiện của lực tăng. **D.** sẽ giảm vì pha ban đầu của lực giảm.

**Câu 21:** Con lắc đơn dài 0,1 m treo tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s2. Tác dụng lên vật dao động của con lắc đơn một ngoại lực cưỡng bức biến thiện điều hòa biên độ F0 và tần số f1 = 1,2 Hz thì biên độ dao động A1. Nếu giữ nguyên biên độ F0 mà tăng tần số ngoại lực đến f2 = 1,4 Hz thì biên độ dao động ổn định là A2. So sánh A1 và A2 ?

**A.** A1 = A2. **B.** A1< A2. **C.** A2> A1. **D.** A1 = A2.

**Câu 22:** Một vật dao động tắt dần có cơ năng ban đầu E0 = 0,5J. Cứ sau một chu kì dao động thì biên độ giảm 2%. Phần năng lượng mất đi trong một chu kì đầu là :

**A.** 480,2J. **B.** 19,8mJ. **C.** 480,2J. **D.** 19,8J

**Câu 23:** Một con lắc đơn gồm vật có khối lượng m, dây treo có chiều dài l = 2m, lấy g = π2. Con lắc dao động điều hòa dưới tác dụng của ngoại lực có biểu thức F = F0cos(ωt + π/2) N. Nếu chu kỳ T của ngoại lực tăng từ 2s lên 4s thì biên độ dao động của vật sẽ:

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

**Câu 24:** Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng m = 100 g, lò xo có độ cứng k = 100 N/m. Trong cùng 1 điều kiện về lực cản của môi trường thì biểu thức ngoại lực tuần hoàn nào sau đây làm cho con lắc dao động cưỡng bức với biên độ lớn nhất? (cho g = 10 m/s2,π2 = 10).

**A.** F = F0cos(2πt + 7t) N. **B.** F = F0cos(20πt + π/2) N.

**C.** F = F0cos(10πt) N. **D.** F = F0cos(8πt) N.

**VẬN DỤNG CAO**

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 25:** Một lò xo nhẹ một đầu lò xo gắn với vật nặng dao động có khối lượng m, treo đầu còn lại lò xo lên trần xe 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 của vật dao động của con lắc lò xo thêm 0,8 kg thì con lắc dao động mạnh nhất khi tốc độ của tàu 0,6v. Giá trị m là |  |

**A.** 0,45 kg. **B.** 1,5 kg. **C.** 0,48 kg. **D.** 3,5 kg.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 26:** Một người đi xe máy trên một con đường lát bê tông. Trên đường đó có các rãnh nhỏ cách đều nhau. Nếu không đèo hàng thì xe xóc mạnh nhất khi đi với tốc độ v1 và nếu đèo hàng thì xe xóc mạnh nhất khi đi với tốc độ v2. Chọn phương án **đúng**. |  |

**A.** v1 = 2v2. **B.** v1 = v2. **C.** v1< v2. **D.** v1> v2.

**Câu 27:** Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 2%. Gốc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi trong hai dao động toàn phần liên tiếp có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

**A.** 7%. **B.** 4%. **C.** 10%. **D.** 8%.

**Câu 28:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy g = 10 m/s2. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

**A.** 10√30 cm/s. **B.** 20√6 cm/s. **C.** 40√2 cm/s. **D.** 40√3cm/s.

**Câu 29:** Một con lắc lò xo có độ cứng k = 500N/m dao động trên mặt phẳng nằm ngang. Ban đầu kéo vật lệch khỏi VTCB một đoạn 10cm rồi buông nhẹ, biết trong quá trình dao động vật chịu tác dụng của lực ma sát có độ lớn 0,5N. Quãng đường vật đi được cho đến khi dừng là:

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

**Câu 30:** Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng k = 100N/m, 1 đầu cố định, 1 đầu gắn vật nặng khối lượng m = 0,5kg. Ban đầu kéo vật theo phương thẳng đứng khỏi VTCB 5cm rồi buông nhẹ cho dao động. Trong quá trình dao động vật luôn chịu tác dụng của lực cản có độ lớn bằng 1/100 trọng lực tác dụng lên vật. Coi biên độ của vật giảm đều trong từng chu kỳ, lấy g = 10 m/s2. Số lần vât qua VTCB kể từ khi thả vật đến khi nó dừng hẳn là:

**A.** 25 **B.** 50 **C.** 75 **D.** 100

**Câu 31: \*** Một con lắc lò xo gồm vật có m = 100 g và lò xo có k = 10 N/m đặt nằm ngang. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,2. Lấy g = 10 m/s2. Ban đầu vật được thả nhẹ tại vị trí lò xo giãn 6 cm. Tốc độ trung bình của vật trong thời gian kể từ thời điểm thả đến thời điểm vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần đầu tiên là

**A.** 28,66 cm/s **B.** 38,25 cm/s **C.** 25,48 cm/s  **D.** 32,45 cm/s

**Câu 32: \*** Con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nhỏ khối lượng m = 100g, lò xo có độ cứng 10N/m dao động trên mặt phẳng nằm ngang có hệ số ma sát µ = 0,2. Lấy g = 10m/s2. Đưa vật tới vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi thả nhẹ. Ngay sau khi thả vật nó chuyển động theo chiều dương. Tốc độ cực đại của vật trong quá trình nó chuyển động theo chiều âm lần đầu tiên là bao nhiêu?

**A.** 0,4√2 m/s **B.** 0,2 m/s **C.** 0,4√3 m/s **D.** 0,4m/s

**Câu 33: \*** Ban đầu con lắc đơn dao động với biên độ α0 = 50. Trong quá trình dao động, vật luôn chịu lực cản có độ lớn bằng 0,1% trọng lực của vật. Biết biên độ giảm dần trong từng chu kỳ. Sau khi vật qua VTCB được 20 lần thì biên độ dao động của vật bằng

**A.** 2,5o **B.** 4,6o **C.** 4,8o **D.** 2,7o

**Câu 34: \*** Một CLLX nằm ngang gồm lò xo có độ cứng k = 20N/m va vật nặng m = 100g. Từ VTCB kéo vật ra 1 đoạn 6cm rồi truyền cho vật vận tốc 20cm/s hướng về VTCB. Biết rằng hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,4, lấy g = 10m/s2. Tốc độ cực đại của vật sau khi truyền vận tốc bằng:

**A.** 20 cm/s **B.** 80 cm/s **C.** 20 cm/s **D.** 40 cm/s

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 35: \*** Một con lắc lò xo gồm vật m1(mỏng phẳng) có khối lượng 2kg và lò xo có độ cứng k = 100N/m đang dao động điều hoà trên mặt phẳng nằm ngang không ma sat với biên độ A = 5cm. Khi vật m1 đến vị trí biên người ta đặt nhẹ lên nó một vật có khối lượng m2. Cho hệ số ma sát giữa m2 và m1 là 0,2; lấy g = 10m/s2.. Giá trị của m2 để nó không bị trượt trên m1 là: |  |

**A.** m2 ≥ 0,5kg **B.** m2 ≤ 0,5kg **C.** m2 ≥ 0,4kg **D.** m2 ≤ 0,4kg

## DẠNG 2. Bài toán sử dụng đồ thị

**A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **▲ Lưu ý:**  + Tần số cưỡng bức càng gần với tần số riêng thì biên độ dao động càng lớn. Khi f = f0, xảy ra hiện tượng cộng hưởng: Amax.  + Đường cong biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số cưỡng bức gọi là đồ thị cộng hưởng. Nó càng nhọn khi lực cản của môi trường càng nhỏ. | | Chart, diagram  Description automatically generated |
| **▲ Để so sánh biên độ dao động cưỡng bức:**  **B1:** Xác định vị trí cộng hưởng.  **B2:** Vẽ đường cong biểu diễn sự phụ thuộc biên độ dao động cưỡng bức vào tần số dao động cưỡng bức.  **B3:** So sánh biên độ và lưu ý: càng gần vị trí cộng hường biên độ càng lớn, càng xa vị trí cộng hưởng biên độ càng bé. |  | |

**B. BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**VẬN DỤNG**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 1:** Dựa vào đồ thị Hình 6.2, mô tả sự thay đổi của biên độ dao động cưỡng bức theo tần số của ngoại lực tuần hoàn. | Chart, line chart  Description automatically generated  ***Hình 6.2.*** *Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ dao động cưỡng bức vào tần số của ngoại lực.* |

***Lời giải:***

Biên độ của dao động cững bức tăng dần khi tần số tăng dần đến giá trị f0.

Biên độ đạt cực đại tại giá trị f0 và sau đó giảm dần khi tần số lớn hơn f0.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 2:** Khảo sát thực nghiệm một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 216 g và lò xo có độ cứng k, dao động dưới tác dụng của ngoại lực F = F0cos2πft, với F0 không đổi và f thay đổi được. Kết quả khảo sát ta được đường biểu diễn biên độ A của con lắc theo tần số f có đồ thị như hình vẽ. Xác định giá trị của k? | Khảo sát thực nghiệm một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 216 g và  lò xo có độ cứng |

***Lời giải:***

\* Từ đồ thị ta thấy: 1,25 < f < 1,3 ⇔ 

**Bài 3:** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng m = 250 g và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức theo phương trùng với trục của lò xo dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn F = F0cosωt (N). Khi thay đổi ω thì biên độ dao động của viên bi thay đổi. Khi ω lần lượt là 10 rad/s và 15 rad/s thì biên độ dao động của viên bi tương ứng là A2 và A2. So sánh A2 và A2.

***Lời giải:***

|  |  |
| --- | --- |
| Tại vị trí cộng hưởng:    Vì ω1 xa vị trí cộng hưởng hơn ω2 nên A1< A2 . |  |

**C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**VẬN DỤNG**

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 1:** Một vật nặng được gắn vào một lò xo có độ cứng 40N/m thực hiện dao động cưỡng bức. Sự phụ thuộc của biên độ dao động này vào tần số của lực cưỡng bức được biểu diễn như hình vẽ. Hãy xác định năng lượng toàn phần của hệ khi cộng hưởng:  A. 5.10-2J B. 10-2J  C. 1,25.10-2J D. 2.10-2J | Histogram  Description automatically generated with low confidence |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 2:** Một con lắc lò xo có khối lượng 100g dao động cưỡng bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa với tàn số f. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy π2 = 10. Độ cứng của lò xo là: | Chart, line chart  Description automatically generated |

A. 25N/m B. 42,25N/m C. 75N/m D. 100N/m

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 3:** Một con lắc lò xo có khối lượng 200g dao động cưỡng bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy π2 = 10. Độ cứng của lò xo là: | Chart, line chart  Description automatically generated |

A. 50N/m B. 32N/m C. 42,25N/m C. 80N/m

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 4:** Khåo sát thực nghiệm một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 216 g và lò xo có độ cứng k, dao động dưới tác dụng của ngoại lực F = cos2πft, vói không đổi và f thay đổi được. Kết quả khảo sát ta được đường biểu diễn biên độ A của con lắc theo tần số f có đồ thị như hình vẽ. Giá trị của k xấp xỉ bằng: | Chart, line chart  Description automatically generated |

A. 13,64 N/m B. 12,35 N/m C. 15,64 N/m D. 16,71 N/m

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**