**BÀI 4: DAO ĐỘNG TẮT DẦN. DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC.**

**I. DAO ĐỘNG TẮT DẦN**

**T**



x

t

O

**1. Thế nào là dao động tắt dần?**

+ Là dao động có ***biên độ giảm dần*** theo thời gian.

+ Dao động tắt dần không có tính điều hòa, biên độ giảm dần, chu kỳ tăng dần.

**2. Giải thích**

+ Do *lực cản của môi trường* sinh công âm làm cơ năng giảm dần (chuyển hóa cơ năng thành nhiệt năng). Vì thế biên độ dao động của con lắc giảm dần và cuối cùng con lắc dừng lại.

+ Nếu lực cản môi trường càng lớn thì sự tắt dần xảy ra càng nhanh.

**3. Ứng dụng**

Sựtắt dần được ứng dụng trong các **thiết bị đóng cửa tự động** hay **bộ phận giảm xóc ôtô.**

**II. DAO ĐỘNG DUY TRÌ**

+ Muốn giữ cho *biên độ dao động của con lắc không đổi mà không đổi chu kỳ dao động riêng* của nó, người ta dùng một thiết bị nhằm cung cấp cho nó sau mỗi chu kỳ một phần năng lượng đúng bằng năng lượng tiêu hao do ma sát. Dao động của con lắc được duy trì theo cách này gọi là *dao động duy trì.*

+ Dao dộng của con lắc đồng hồ là dao động duy trì.

**III. DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC**

**1. Định nghĩa dao động cưỡng bức**

+ Dao động cưỡng bức là dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn theo thời gian

F = F0 cos (Ωt + φ).

+ Lực này cung cấp năng lượng cho hệ để bù lại phần năng lượng mất đi do ma sát.

**2. Đặc điểm**

+ Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa.

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

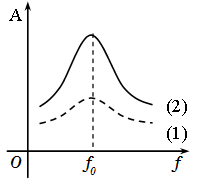
+ Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào:

* Biên độ của lực cưỡng bức.
* Độ chênh lệch giữa tần số của lực cưỡng bức và tần số riêng của hệ dao động.
* Lực cản của môi trường.

+ Khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng thì biên độ dao động cưỡng bức càng lớn.

**IV. HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG**

**1. Định nghĩa**

+ Hiện tượng **biên độ** dao động cưỡng bức tăng 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.

**+ Điều kiện f = f0 gọi là điều kiện cộng hưởng.**

+ Đồ thị cộng hưởng càng nhọn khi lực cản của môi trường càng nhỏ.

**2. Giải thích**

**+** Khi tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động (f=f0) thì hệ được cung cấp năng lượng một cách nhịp nhàng đúng lúc, do đó biên độ dao động tăng dần lên

**+** Biên độ dao động đạt tới giá trị không đổi và cực đại khi tốc độ tiêu hao năng lượng do ma sát bằng tốc độ cung cấp năng lượng cho hệ.

**3. Tầm quan trọng của hiện tượng cộng hưởng**

Tùy vào từng trường hợp trong thực tế mà hiện tượng cộng hưởng có thể có lợi hoặc có hại.

***a. Có lợi:***

Hộp đàn của các loại đàn ghi ta, violon,… là những hộp cộng hưởng được cấu tạo sao cho không khí trong hộp có thể cộng hưởng với nhiều tần số dao động khác nhau của dây đàn.

***b. Có hại:***

Những hệ dao động như tòa nhà, cầu , bệ máy… đều có tần số riêng. Phải chú ý không để cho hệ ấy chịu tác dụng của các lực cưỡng bức mạnh có tần số bằng tần số riêng ấy. Nếu không nó làm cho các hệ ấy dao động mạnh có thể đổ hoặc gãy

**BÀI TẬP ÁP DỤNG:**

1. Dao động tắt dần

**A.** có biên độ giảm dần theo thời gian. **B.** luôn có lợi.

**C.** có biên độ không đổi theo thời gian. **D.** luôn có hại.

1. Con lắc đồng hồ là một hình thức của

**A.** dao động cưỡng bức. **B.** dao động điều hòa.

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

1. Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần của con lắc đơn dao động trong không khí là

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

**C.** do lực cản của môi trường. **D.** do dây treo nhẹ.

1. Hệ thống giảm xóc của ôtô, xe máy là ứng dụng của

**A.** dao động cưỡng bức. **B.** dao động duy trì.

**C.** dao động điều hòa. **D.** dao động tắt dần.

1. Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

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

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

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

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

1. **(TN -2021)** Khi một con lắc lo xo đang dao động tắt dần do tác dụng của lực ma sát thì cơ

năng của con lắc chuyển hóa dần thành  
 **A.** nhiệt năng. **B.** điện năng. **C.** quang năng. **D.** hóa năng.

1. **(TN -2021)** Một con lắc đơn đang dao động tắt dần trong không khí. Lực nào sau đây làm

dao động của con lắc tắt dần?  
 **A.** Lực đẩy Ác-si-mét của không khí. **B.** Lực căng của dây treo.  
 **C.** Lực cản của không khí. **D.** Trọng lực của vật.

1. 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.

1. Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Dao động cưỡng bức có chu kì luôn bằng chu kì của lực cưỡng bức.

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

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

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

1. Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra

khi

**A.** chu kì của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động.

**B.** chu kì của lực cưỡng lớn hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động.

**C.** tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số dao động riêng của hệ dao động.

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

1. Một con lắc dao động tắt dần chậm cứ sau mỗi chu kỳ biên độ giảm 3%. Phần năng lượng

của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần là bao nhiêu?

**A.** 94%. **B.** 3% . **C.** 6%. **D.** 9%.

.................................................................................................................................................................. **.**..................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. Một con lắc lò xo dao động tắt dần. Độ giảm tương đối của biên độ trong 3 chu kỳ đầu tiên

là 10%. Độ giảm tương đối của thế năng cực đại tương ứng là

**A.** 10%. **B.** 19%. **C.** 0,1%. **D.** 25%.

**.**.....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. Một con lắc lò xo có chu kì dao động riêng khi dao động tự do là T = . Khi hệ dao động

cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực F = F0cos Ωt thì biên độ dao động cưỡng bức sẽ đạt giá trị cực đại khi tần số góc Ω có giá trị bao nhiêu?

**A.** 10rad/s. **B.** 5rad/s. **C .** 15rad/s. **D.** 25rad/s.

....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. Một hệ dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn Fn = F0cos(10πt) thì xảy ra hiện

tượng cộng hưởng. Tần số dao động riêng của hệ phải là

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

.....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. 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 = 10. Giá trị của m là

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

.................................................................................................................................................................. ...................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. Một con lắc đơn dài 0,3 m được treo vào trần một toa xe lửa. Khi gặp chỗ nối của 2 thanh

ray thì con lắc lại bị kích động. Biết ray dài 12,5 m và g = 9,8 m/s2. Tốc độ xe lửa là bao nhiêu thì con lắc dao động mạnh nhất?

**A.** 60 km/h. **B.** 11,5 km/h. **C.** 41 km/h. **D.** 12,5 km/h.

.................................................................................................................................................................. ...................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................