

BÀI 21. DAO ĐỘNG TẮT DẦN P2

(TÀI LIỆU BÀI GIẢNG)

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Đây là tài liệu tóm lược các kiến thức đi kèm với bài giảng “Dao động tắt dần” thuộc “Khóa học Luyện thi THPT quốc gia PEN - C: Môn Vật lí (Thầy Lê Tiến Hà)” tại website Hocmai.vn. Để có thể nắm vững kiến thức phần “Dao động tắt dần”, Bạn cần kết hợp xem tài liệu cùng với [bài giảng này](#).

1. MỘT SỐ KẾT QUẢ QUAN TRỌNG

① Dao động tắt dần theo cấp số nhân

+ Biên độ ngay sau chu kì thứ n: $A_n = (1 - H)^n A_0$

+ Năng lượng ở chu kì thứ n: $E_n = (1 - H)^{2n} E_0$.

+ Công ở chu kì thứ n: $A_{n(công)} = E_0 - E_n$

② Dao động tắt dần theo cấp số cộng

+ Độ giảm biên độ dao động của vật sau nửa chu kì dao động: $\Delta A = 2 \frac{\mu mg}{k}$

+ Số lần vật qua vị trí cân bằng và thời gian dao động của vật: $n = \frac{A}{\Delta A} = \frac{kA}{2\mu mg} = \frac{F_{max}}{2F_0}$

+ Quãng đường cực đại vật đi được trong quá trình dao động:

$$\frac{1}{2} kA^2 = \mu mg S_{max} \Rightarrow S_{max} = \frac{kA^2}{2\mu mg}$$

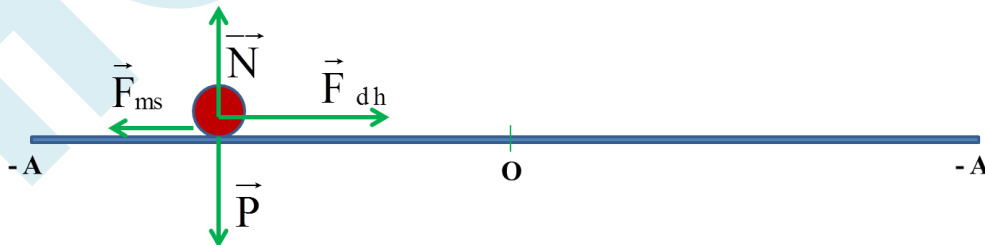
+ Tốc độ trung bình của vật trong quá trình dao động: $\bar{v} = \frac{2A}{T}$

2. VẬN TỐC CỰC ĐẠI CỦA VẬT TRONG DAO ĐỘNG TẮT DẦN

+ Kích thích cho vật dao động khi vật ở vị trí biên.

Ta có: v_{max} khi $v' = a = 0$

Theo định luật II Niuton: $a = 0 \Rightarrow \frac{\sum \vec{F}_k}{m} = \vec{0}$



Phương trình động lực học: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{dh} + \vec{F}_{ms} = \vec{0}$

Chiếu lên phương chuyển động ta có: $\mu mg + kx_0 = 0 \Rightarrow x_0 = \pm \frac{\mu mg}{k}$

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có: $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 + \frac{1}{2}kx_0^2 + \mu mg(A - x_0)$

① Động năng cực đại: $\frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max}$

② Thế năng của vật khi v_{\max} là: $\frac{1}{2}kx_0^2$

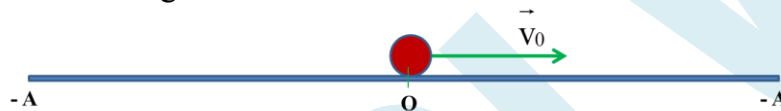
③ Công của lực ma sát khi v_{\max} là: $\mu mg(A - x_0)$

④ Độ giảm thế năng khi v_{\max} là: $\frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}kx_0^2$

⑤ Quãng đường cực tiểu vật đi được: $\frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}kx_0^2 = \mu mgS_{\min}$

3. VẬN TỐC CỰC ĐẠI VÀ LỰC PHỤC HỒI CỦA VẬT TRONG DAO ĐỘNG TẮT DẦN

+ Kích thích vật ở vị trí cân bằng



Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}kA_{\max}^2 + \mu mgA_{\max}$

$$F_{\max} = ma_{\max} = m\omega^2 \cdot A$$

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Nguồn:  Hocmai.vn

GAME “GIẢI MÃ V.LÝ 500+”

Câu 1. Cho một con lắc đơn gồm 1 sợi dây có chiều dài $\ell = 2 \text{ m}$, dao động với biên độ ban đầu $\alpha_0 = 10^\circ$. Trong quá trình dao động, con lắc đơn chịu lực cản $F_c = 0,1\%P$.

- Xác định số lần vật qua VTCB
- Xác định quãng đường vật đi được trong quá trình dao động
- Tính vận tốc trung bình của vật trong quá trình dao động

Câu 2. Cho một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, một đầu giữ cố định, một đầu gắn vật có khối lượng $m = 500 \text{ g}$, dao động trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,01$. Cho biên độ ban đầu là $A = 10 \text{ cm}$

- Tìm độ giảm biên độ của vật sau nửa chu kỳ dao động
- Tính thời gian dao động của vật cho đến khi dừng lại
- Tính quãng đường cực đại mà vật đi được
- Tìm tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động
- Tìm tốc độ cực tiểu của vật trong quá trình dao động

Câu 3. Cho một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$, một đầu giữ cố định, một đầu gắn vật có khối lượng $m = 500 \text{ g}$, dao động trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,2$. Tại thời điểm ban đầu kéo vật đến vị trí lò xo dãn 10 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động

- Tìm vận tốc cực đại của vật trong quá trình dao động
- Tìm vận tốc cực đại lần thứ 3 của vật trong quá trình dao động
- Tìm công của lực hồi phục kể từ khi vật bắt đầu dao động đến thời điểm gia tốc của vật đổi chiều

Câu 4. Một người có khối lượng $m = 60 \text{ kg}$, leo lên một cái xà đu có chiều dài 3 m . ban đầu kéo xà lệch so với phương thẳng đứng một góc 30° . Cho lực cản của môi trường bằng 1% trọng lực. Xác định thời gian dao động của người trên xà đu.



Đáp án và lời giải các em gửi về theo địa chỉ:

Mail: haletienvn@gmail.com

Facebook: <https://www.facebook.com/ltienha?fref=ts>

Group học tập: <https://www.facebook.com/groups/178147399266215/?fref=ts>