

BÀI GIẢNG GIÁO KHOA

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

VẬT LÝ

11

Bài

5

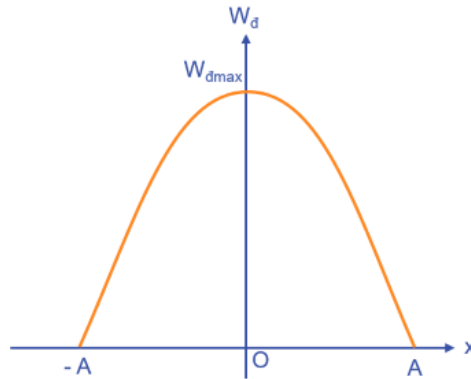
**ĐỘNG NĂNG. THẾ NĂNG.
SỰ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG
TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ**

I. ĐỘNG NĂNG

Động năng của vật dao động điều hòa được xác định bởi biểu thức:

$$W_d = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2)$$

với $W_{dmax} = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$.



Sự biến thiên của động năng W_d theo li độ x

Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của động năng theo li độ là một đường parabol có bề lõm hướng xuống.

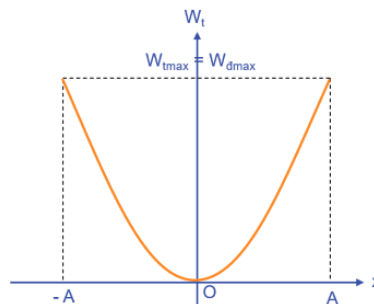
- Khi vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên, động năng giảm từ cực đại về 0.
- Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng, động năng tăng từ 0 đến cực đại.

II. THẾ NĂNG

Thế năng của vật dao động điều hòa được xác định bởi biểu thức:

$$W_t = \frac{1}{2}m\omega^2x^2$$

Với $W_{tmax} = W_{dmax} = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$.



Sự biến thiên của thế năng W_t theo li độ x

Đồ thị biến thiên của thế năng theo li độ x cũng là một đường parabol có bề lõm hướng lên.

- Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng, thế năng giảm từ cực đại về 0.
- Khi vật đi từ vị trí cân bằng tới vị trí biên, thế năng tăng từ 0 đến cực đại.

III. CƠ NĂNG

Trong dao động điều hòa, động năng và thế năng luôn chuyển hóa qua lại lẫn nhau, còn cơ năng (tổng của động năng và thế năng) thì được bảo toàn.

$$W = W_{đ} + W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$$

IV. CƠ NĂNG CỦA CON LẮC Lò XO VÀ CON LẮC ĐƠN

1. Con lắc lò xo



Con lắc lò xo

Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng, thế năng đàn hồi của con lắc lò xo khi vật ở li độ x là:

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2$$

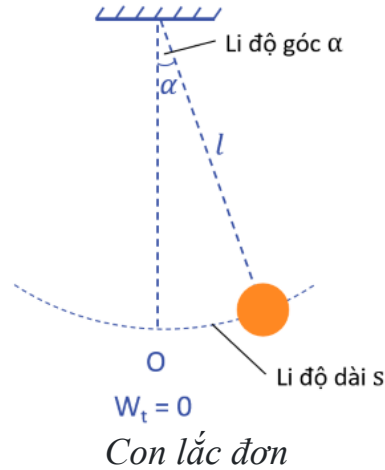
với k là độ cứng của lò xo.

- Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

- Chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

- Cơ năng: $W = W_{đ} + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \text{hằng số}$

2. Con lắc đơn



Vị trí của con lắc đơn được xác định bằng li độ dài s hay li độ góc α . Thế năng trọng trường của con lắc đơn là:

$$W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$$

Với góc α nhỏ, $\sin \frac{\alpha}{2} \approx \frac{\alpha}{2}$ (α tính theo rad), ta có: $1 - \cos \alpha = 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$.

Khi đó: $W_t = mgl \frac{\alpha^2}{2} = mgl \frac{s^2}{2l^2} = \frac{1}{2} m \frac{g}{l} s^2$, với $\alpha = \frac{s}{l}$.

- Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

- Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$

- Thế năng: $W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$

- Cơ năng: $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \text{hằng số}$



