

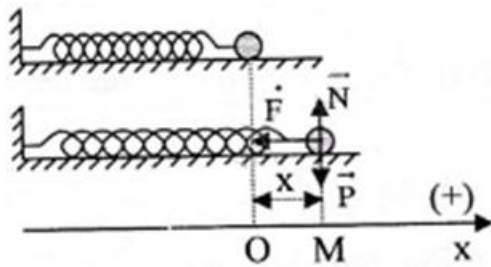
Giải bài tập SGK Vật lý 12 bài 2: Con lắc lò xo

Con lắc lò xo

Bài 1 (trang 13 SGK Vật Lý 12): Khảo sát dao động của con lắc lò xo nằm ngang. Tìm công thức của lực kéo về.

Lời giải:

Xét con lắc lò xo như hình vẽ:



Tại vị trí cân bằng: $\vec{P} + \vec{N} = 0$ (1)

Tại vị trí có li độ x bất kì:

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{\text{đh}} = m\vec{a} \quad (2)$$

Chiếu phương trình (2) lên trục Ox

$$F_{\text{đh}} = ma \text{ với } a = -\omega^2 x$$

$$\Rightarrow F_{\text{đh}} = -m\omega^2 x \text{ (lưu ý } k = m\omega^2)$$

$$\Rightarrow F_{\text{đh}} = -kx \text{ suy ra lực kéo về } F = -kx.$$

Bài 2 (trang 13 SGK Vật Lý 12): Nêu công thức tính chu kì của con lắc lò xo.

Lời giải:

Công thức chu kì con lắc lò xo

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Với: m : khối lượng quả nặng (kg)

k: là độ cứng của lò xo, có đơn vị là Niuton trên mét (N/m)

T: là chu kì, có đơn vị là giây (s)

Bài 3 (trang 13 SGK Vật Lý 12): Viết công thức của động năng, thế năng và cơ năng của con lắc lò xo.

Khi con lắc lò xo dao động điều hòa thì động năng và thế năng của con lắc biến đổi qua lại như thế nào?

Lời giải:

Động năng:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2\sin^2(\omega t + \varphi)$$

W_d : Động năng của con lắc lò xo (J)

m: khối lượng của vật (kg)

v: vận tốc của vật (m/s)

Thế năng (Chọn gốc thế năng đàn hồi tại vị trí cân bằng của vật)

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

W_t: thế năng đàn hồi (J)

k: độ cứng lò xo (N/m)

x: li độ (m)

Cơ năng: Bằng tổng động năng và thế năng

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$\text{hay } W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 = \text{hằng số}$$

Khi con lắc dao động điều hòa, động năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại, động năng giảm thì thế năng tăng.

Bài 4 (trang 13 SGK Vật Lý 12): Chọn đáp án đúng. Công thức tính chu kỳ dao động của con lắc lò xo là:

A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

B. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

C. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

D. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Lời giải:

Chọn đáp án D.

Bài 5 (trang 13 SGK Vật Lý 12): Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Lò xo có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$. Khi vật m của con lắc đi qua vị trí có li độ $x = -2 \text{ cm}$ thì thế năng của con lắc là bao nhiêu?

A. $-0,016 \text{ J}$

B. $-0,008 \text{ J}$

C. $0,016 \text{ J}$

D. $0,008 \text{ J}$

Lời giải:

Thế năng

$$W_t = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} 40(-0,02)^2$$

$$\Rightarrow W_t = 0,008 \text{ J}$$

Chọn đáp án D.

Bài 6 (trang 13 SGK Vật Lý 12): Một con lắc lò xo gồm một khối lượng $m = 0,4 \text{ kg}$ và một lò xo có độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$. Con lắc dao động điều hòa với biên độ bằng $0,1 \text{ m}$. Hỏi tốc độ của con lắc khi qua vị trí cân bằng?

A. 0 m/s

B. 1,4 m/s

C. 2,0 m/s

D. 3,4 m/s

Lời giải:

Tốc độ của con lắc qua vị trí cân bằng là cực đại

Ta có $v_{\max} = \omega A$ với

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{80}{0,4}} = 10\sqrt{2} \text{ (rad/s)}$$

$$v_{\max} = 10\sqrt{2} \cdot 0,1 = 1,4 \text{ m/s}$$

Chọn đáp án B.

Xem thêm các bài tiếp theo: <https://vndoc.com/tai-lieu-hoc-tap-lop-12>