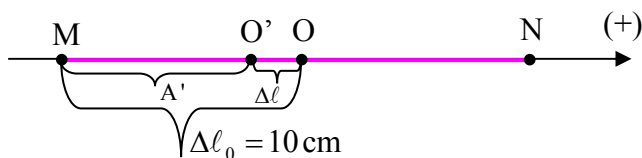


ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC KHỐI A NĂM 2010 – MÔN VẬT LÝ

Câu 28 – Mã đề 485: 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

- A. $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$. B. $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$. **C. $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$.** D. $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Câu 28: C.



Tại thời điểm ban đầu, vật ở M và lò xo bị nén một đoạn $\Delta\ell_0 = 10 \text{ cm}$. Gọi O' là vị trí cân bằng mới của vật (O' không trùng với vị trí cân bằng O lúc đầu), khi đó lò xo bị nén một đoạn là $\Delta\ell$. Tại vị trí O' thì lực đàn hồi có độ lớn bằng với độ lớn của lực ma sát trượt:

$$k\Delta\ell = \mu mg \Rightarrow \Delta\ell = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 0,02 \cdot 10}{1} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

Tốc độ lớn nhất vật đạt được trong quá trình dao động là tốc độ của vật đi qua vị trí cân bằng mới O' lần đầu tiên. Theo định luật bảo toàn năng lượng, cơ năng của hệ tại M (thế năng đàn hồi của lò xo) bằng tổng cơ năng của hệ tại O' (gồm động năng của vật và thế năng đàn hồi của lò xo) và độ lớn công của lực ma sát ($|A_{ms}| = |-F_{ms}s| = |-\mu mg \cdot A| = \mu mg \cdot A$):

$$\frac{1}{2}k\Delta\ell_0^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 + \frac{1}{2}k\Delta\ell^2 + \mu mg(\Delta\ell_0 - \Delta\ell)$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}(\Delta\ell_0^2 - \Delta\ell^2) - 2\mu g(\Delta\ell_0 - \Delta\ell)} = \sqrt{0,32} \text{ m/s} = 0,4\sqrt{2} \text{ m/s} = 40\sqrt{2} \text{ cm/s}.$$

CÁCH GIẢI SAI:

Tốc độ lớn nhất vật đạt được trong quá trình dao động là tốc độ của vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên. Khi đó, cơ năng của con lắc bằng tổng động năng của vật và độ lớn công của lực ma sát

$$|A_{ms}| = |-F_{ms}s| = |-\mu mg \cdot A| = \mu mg \cdot A. \text{ Ta có: } \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 + \mu mg \cdot A$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{kA^2}{m} - 2\mu g \cdot A} = \sqrt{\frac{1 \cdot 0,1^2}{0,02} - 2 \cdot 0,1 \cdot 10 \cdot 0,1} = \sqrt{0,3} \text{ m/s} = 10\sqrt{30} \text{ cm/s}.$$

Cách giải này sai vì vị trí cân bằng mới của vật không phải là O mà là O'. Biên độ dao động của vật không bằng 10 cm mà nhỏ hơn. Câu này hầu hết gợi ý giải của Báo Thanh niên, Báo Tuổi trẻ và một số Báo mạng khác đều sai.

Phùng Nhật Anh