

### Dạng 3. BÀI TOÁN VỀ NĂNG LƯỢNG CỦA VẬT DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

#### PHƯƠNG PHÁP

Phương trình dao động có dạng:  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  m

Phương trình vận tốc:  $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi)$  m/s

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

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

c) **Cơ năng:**  $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$ .

Khi  $W_d = W_t \Rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2} \Rightarrow$  Khoảng thời gian ngắn nhất để

$W_d = W_t$  là:  $\Delta t = \frac{T}{4}$

Khi  $W_{\tilde{n}} = nW_t \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{n+1}}A$

+ Thế năng và động năng của vật biến thiên tuần hoàn với cùng tần số góc  $\omega' = 2\omega$ , tần số dao động  $f' = 2f$  và chu kì  $T' = T/2$ .

**Chú ý:** Khi tính năng lượng phải đổi khối lượng về kg, vận tốc về m/s, li độ về mét

#### □ VÍ DỤ MẪU:

**Ví dụ 1: (ĐH 2014):** Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

A. 7,2 J.

B.  $3,6 \cdot 10^{-4}$  J.

C.  $7,2 \cdot 10^{-4}$  J.

D.

3,6 J.

#### Phân tích và hướng dẫn giải

Động năng cực đại bằng cơ năng:

$$W_{\text{dmax}} = W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 3^2 \cdot 0,04^2 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ J.}$$

**Ví dụ 2:** Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\sin(4\pi t + \pi/2)$  (cm) với t tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kì bằng

A. 1,00 s.

B. 1,50 s.

C. 0,50 s.

D. 0,25 s.

#### Phân tích và hướng dẫn giải

KHANG VIỆT

Ta biết rằng: động năng của vật, chính là năng lượng khi vật chuyển động. Nghĩa là khi vật có vận tốc, vì thế ta cần tìm phương trình vận tốc dao động của vật.

Vận tốc là đạo hàm của li độ nên ta có:  $v = x' = 40\pi \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm/s

Động năng của vật:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Bài toán không yêu cầu tìm động năng của vật mà chỉ yêu cầu tìm chu kỳ của động năng. Theo biểu thức động năng thì ta thấy động năng tỉ lệ với bình phương vận tốc. Vì thế chỉ cần viết tường minh hàm bình phương vận tốc là ta có ngay điều mình cần.

$$v^2 = (40\pi)^2 \cos^2\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Ta tiến hành hạ bậc hàm cos bình phương:  $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$

$$v^2 = (40\pi)^2 \frac{1 + \cos 2\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)}{2} = \frac{(40\pi)^2}{2} (1 + \cos(8\pi t + \pi))$$

Vì thế, tần số góc của  $v^2$  là:  $\omega' = 8\pi$  (rad/s)  $\Rightarrow T' = \frac{2\pi}{\omega'} = \frac{2\pi}{8\pi} = 0,25s$

### Chọn đáp án D

Nếu đề có hỏi tần số biến thiên của động năng thì tần số sẽ là:

$$\omega' = 8\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow f' = \frac{\omega'}{2\pi} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4\text{Hz}$$

Điều này cũng tương tự cho thế năng:  $\omega' = 8\pi$  (rad/s);  $T' = 0,25s$ ;  $f' = 4\text{Hz}$

**Lưu ý:** khi làm trắc nghiệm thì bài này chỉ 5 đến 10 giây thôi! Ta làm như sau:

Nếu vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ , tần số  $f$ , tần số góc  $\omega$  (ở đây các phương trình để cho có thể cho là phương trình li độ  $x$ , vận tốc  $v$ , gia tốc  $a$ , lực kéo về  $F$ ) thì động năng và thế năng sẽ biến thiên điều hòa với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật, còn tần số và tần số góc thì gấp đôi.

$$\left\{ \begin{array}{l} T = T_x = T_v = T_a = T_F \Rightarrow T' = T_t = T_d = \frac{T}{2} \\ f_x = f_v = f_a = f_F \Rightarrow f' = f_t = f_d = 2f \\ \omega = \omega_x = \omega_v = \omega_a = \omega_F \Rightarrow \omega' = \omega_t = \omega_d = 2\omega \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} T' = \frac{T}{2} \\ f' = 2f \\ \omega' = 2\omega \end{array} \right.$$

### Giải nhanh:

Theo bài ra, tần số góc dao động của vật là:

$$\omega = 4\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5\text{s} \Rightarrow T' = \frac{T}{2} = 0,25\text{s}$$

Tới đây ta tìm được đáp án không mất quá 10s.

**Ví dụ 3:** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.
- B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
- C. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.
- D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

### Phân tích và hướng dẫn giải

Cơ năng của một vật dao động điều hòa:  $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

Ta thấy, các đại lượng trong biểu thức của cơ năng đều là các hằng số vì thế cơ năng cũng là hằng số, nghĩa là cơ năng của vật dao động điều hòa luôn bảo toàn. Như vậy loại ngay đáp án A, B và D. Vì thế, hiển nhiên đáp án C là đáp án đúng.

Ta biết rằng: cơ năng bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng hoặc bằng thế năng khi vật tới vị trí biên.

### Chọn đáp án C

**Ví dụ 4:** Ở vị trí nào thì động năng của vật dao động điều hòa có giá trị gấp n lần thế năng của nó ?

A.  $x = \frac{A}{n}$       B.  $x = \frac{A}{n+1}$       C.  $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$       D.  $x = \pm \frac{A}{n+1}$

### Phân tích và hướng dẫn giải

$$W_d = nW_t \Rightarrow W = W_d + nW_t = W_t + nW_t$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = (n+1)W_t = (n+1)\frac{1}{2}m\omega^2 x^2 \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}} \cdot \text{Chọn C}$$

**Ví dụ 5: (CĐ 2012)** Một vật dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W. Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật đi

qua vị trí có li độ  $\frac{2}{3}A$  thì động năng của vật là

- A.  $\frac{5}{9}W$ .                      B.  $\frac{4}{9}W$ .                      C.  $\frac{2}{9}W$ .                      D.  $\frac{7}{9}W$ .

### Phân tích và hướng dẫn giải

Động năng tính theo li độ:

$$W_{\text{đ}} = W - W_t = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}m\omega^2\left(A^2 - \frac{4A^2}{9}\right) = \frac{5}{9}W. \text{ Chọn A}$$

**Ví dụ 6: (CĐ 2008):** Chất điểm có khối lượng  $m_1 = 50$  gam dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động  $x_1 = \sin(5\pi t + \pi/6)$  (cm). Chất điểm có khối lượng  $m_2 = 100$  gam dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động  $x_2 = 5\sin(\pi t - \pi/6)$  (cm). Tỉ số cơ năng trong quá trình dao động điều hoà của chất điểm  $m_1$  so với chất điểm  $m_2$  bằng

- A. 1/2.                      B. 2.                      C. 1.                      D. 1/5.

### Phân tích và hướng dẫn giải

Dao động của chất điểm có khối lượng  $m_1$  có:

$$x_1 = \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm} \Rightarrow \begin{cases} A_1 = 1\text{cm} \\ \omega_1 = 5\pi \text{ rad/s} \\ m_1 = 50\text{g} \end{cases}$$

Dao động của chất điểm có khối lượng  $m_2$  có:

$$x_2 = 5\sin\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm} \Rightarrow \begin{cases} A_2 = 5\text{cm} \\ \omega_2 = \pi \text{ rad/s} \\ m_2 = 100\text{g} \end{cases}$$

Tỉ số cơ năng của chất điểm  $m_1$  so với chất điểm  $m_2$  :

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\frac{1}{2}m_1\omega_1^2A_1^2}{\frac{1}{2}m_2\omega_2^2A_2^2} = \frac{m_1\omega_1^2A_1^2}{m_2\omega_2^2A_2^2} = \frac{50.(5\pi)^2.1^2}{100.(\pi)^2.5^2} = \frac{1}{2}$$

Chọn đáp án A

**Ví dụ 7: (ĐH 2013)** Một vật nhỏ khối lượng 100g dao động điều hòa với chu kì 0,2s và cơ năng là 0,18J (mốc thế năng tại vị trí cân bằng); lấy  $\pi^2 = 10$ . Tại li độ  $3\sqrt{2}\text{cm}$ , tỉ số động năng và thế năng là:

- A. 1                      B. 4                      C. 3                      D. 2

### Phân tích và hướng dẫn giải

Động năng của vật tìm theo li độ:  $W_{\tilde{n}} = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)$

Thế năng của vật:  $W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$

Tỉ số của động năng và thế năng tại li độ x:

$$\frac{W_{\tilde{n}}}{W_t} = \frac{\frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)}{\frac{1}{2} m \omega^2 x^2} = \frac{A^2 - x^2}{x^2}$$

Như vậy, chỉ cần tìm biên độ nữa là xong. Theo đề bài thì biên độ ta sẽ tìm theo cơ năng.

$$W = \frac{m \omega^2 A^2}{2} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{2W}}{\omega \sqrt{m}} = \frac{T \sqrt{2W}}{2\pi \sqrt{m}} = \frac{0,2 \sqrt{2 \cdot 0,18}}{2\pi \sqrt{0,1}} = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

Vậy tỉ số của động năng và thế năng tại li độ  $x = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ :

$$\frac{W_{\tilde{n}}}{W_t} = \frac{A^2 - x^2}{x^2} = \frac{6^2 - (3\sqrt{2})^2}{(3\sqrt{2})^2} = 1 \quad \cdot \text{Chọn A}$$

**Ví dụ 8:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng 3/4 lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn

- A. 6 cm.                      B. 4,5 cm.                      C. 4 cm.                      D. 3 cm.

### Phân tích và hướng dẫn giải

Tỉ số của động năng và cơ năng tại li độ x:

$$\frac{W_{\tilde{n}}}{W} = \frac{\frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)}{\frac{1}{2} m \omega^2 A^2} = \frac{A^2 - x^2}{A^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2} = \pm \frac{6}{2} = \pm 3 \text{ cm}$$

Như vậy, vật cách vị trí cân bằng 3cm.

Chọn đáp án D

**Ví dụ 9:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là

- A.  $\frac{3}{4}$                       B.  $\frac{1}{4}$                       C.  $\frac{4}{3}$                       D.  $\frac{1}{3}$ .

### Phân tích và hướng dẫn giải

Theo bài ra, tại thời điểm  $t$  vật có :  $v = \frac{v_{\max}}{2}$

$$\Rightarrow \frac{W_{\tilde{n}}}{W} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_{\max}^2} = \frac{v^2}{v_{\max}^2} = \frac{1}{4}$$

Chọn đáp án B

**Ví dụ 10: (trích đề thi thử THPT Chu Văn An - Hà Nội Lần 3 năm 2014)** Mỗi liên hệ giữa li độ  $x$ , tốc độ  $v$  và tần số góc  $\omega$  của một dao động điều hòa khi thế năng bằng 3 lần động năng của hệ là

- A.  $\omega = 2.x.v$       B.  $3.v = \omega.2.x$       C.  $x = 2.\omega.v$       D.  $\omega.x = \sqrt{3}.v$

### Phân tích và hướng dẫn giải

$$W_{\tilde{n}} = nW_t \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{n+1}} A$$

$$\Rightarrow W_{\tilde{n}} = \frac{1}{3}W_t \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{3}+1}} A = \pm \frac{\sqrt{3}A}{2}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{4x^2}{3} = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow x\omega = \sqrt{3}v. \text{ Chọn D}$$

**Ví dụ 11: (CĐ 2009)** Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Cứ mỗi chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.  
 B. Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
 C. Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.  
 D. Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

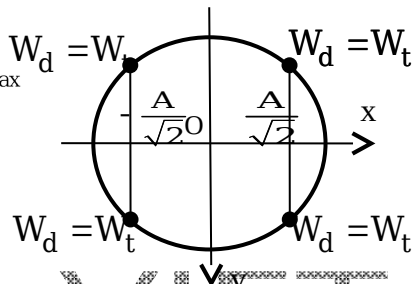
### Phân tích và hướng dẫn giải

Thế năng của vật:  $W_t = \frac{1}{2}kx \Rightarrow W_{t\max} \Leftrightarrow x = A$  (B sai)

Động năng của vật:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow W_{d\max}$

$\Leftrightarrow v = v_{\max} \Leftrightarrow x = 0$  (C sai)

D sai vì thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số và gấp đôi tần số của li độ.



Thế năng bằng động năng tại vị trí:

$$x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}} \text{ vì thế trong một chu kỳ sẽ có bốn thời điểm động năng}$$

bằng thế năng. **Chọn A**

**Ví dụ 12:** Một vật dao động điều hòa với cơ năng toàn phần là 5J. Động năng của vật tại điểm cách vị trí cân bằng một khoảng bằng 4/5 biên độ có giá trị sai khác so với thế năng là:  
 A. lớn hơn thế năng 0,28J.                      B. nhỏ hơn thế năng 0,68J .  
 C. nhỏ hơn thế năng 0,82J.                      D. lớn hơn thế năng 1,5J

### Phân tích và hướng dẫn giải

Thế năng và động năng tại vị trí  $x = \frac{4}{5}A$

$$W_{\tilde{n}} = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}m\omega^2\left(A^2 - \left(\frac{4A}{5}\right)^2\right) = \frac{9}{25}W = \frac{16}{25}.1 = 0,64J$$

$$W_t = \frac{1}{2}m\omega^2\left(\frac{4A}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}W = \frac{9}{25}.1 = 0,36J$$

$$\Rightarrow W_{\tilde{n}} - W_t = 0,64 - 0,36 = 0,28J$$

### Vậy chọn đáp án A

**Ví dụ 13: (Sở GD Quảng Nam lần 3/2016)** Từ thời điểm  $t_1$  đến thời điểm  $t_1 + \frac{\pi}{12}$  (s), động năng của một vật dao động điều hòa tăng từ 6mJ đến giá trị cực đại rồi sau đó giảm dần về 1,29mJ. Biết rằng, ở thời điểm  $t_1$  thế năng dao động của vật (mốc thế năng ở VTCB) cũng bằng 1,29mJ. Cho khối lượng của vật là 200g. Biên độ dao động của vật là  
 A. 3,5 cm.                      B. 5,5 cm.                      C. 6,5 cm.  
 D. 4,5 cm.

### Phân tích và hướng dẫn giải

Theo định luật bảo toàn cơ năng:  $W = W_d + W_t$

Tại thời điểm  $t_1$ :  $W = W_{d1} + W_{t1}$  (1)

Tại thời điểm  $t_2$ :  $W = W_{d2} + W_{t2}$  (2)

Mà theo bài ra:  $W_{d1} = W_{t2}$  (3)

$$\text{Từ (1) và (3)} \Rightarrow W = W_{t2} + W_{t1} \Leftrightarrow \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 x_2^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 x_1^2$$

$$\Rightarrow A^2 = x_2^2 + x_1^2 \Rightarrow x_1 \perp x_2 \Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{4}$$

Vậy thời gian tối thiểu để động năng nhận giá trị của thế năng trước đó là:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{12} \Rightarrow T = \frac{\pi}{3} \text{ s}$$

Tại thời điểm  $t_1$ :  $W = W_{d1} + W_{t1} = 6 + 1,29 = 7,29 \text{ mJ}$

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{2W}{m \cdot \omega^2}} = 0,045 \text{ m} = 4,5 \text{ cm}$$

**Chọn đáp án D.**

**Ví dụ 14:** Vật nặng khối lượng  $m$  thực hiện dao động điều hòa với phương trình  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$  thì cơ năng là  $W_1$ , khi thực hiện dao động điều hòa với phương trình  $x_2 = A_2 \cos(\omega t) \text{ cm}$  thì cơ năng là  $W_2 = 4W_1$ . Khi vật thực hiện dao động tổng hợp của hai dao động trên thì cơ năng là  $W$ . Hệ thức đúng là:

**A.**  $W = 5W_2$       **B.**  $W = 3W_1$       **C.**  $W = 7W_1$   
 $2,5W_1$

### Phân tích và hướng dẫn giải

Nhìn vào hai phương trình dao động ta thấy hai dao động cùng tần số nhưng khác biên độ vì thế:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{m\omega^2 A_2^2}{2}}{\frac{m\omega^2 A_1^2}{2}} = \frac{A_2^2}{A_1^2} = 4 \Rightarrow A_2 = 2A_1$$

+ Dao động tổng hợp có biên độ:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos \Delta \varphi} = \sqrt{A_1^2 + (2A_1)^2 + 2A_1 \cdot 2A_1 \cos \frac{\pi}{3}} = \sqrt{7} A_1$$

$$\Rightarrow \frac{W}{W_1} = \frac{\frac{m\omega^2 A^2}{2}}{\frac{m\omega^2 A_1^2}{2}} = \frac{A^2}{A_1^2} = 7 \Rightarrow W = 7W_1. \text{ Chọn đáp án C.}$$

**Ví dụ 15: (THPT Tân Dân - Hà Nội lần 2/2016)** Một chất điểm dao động điều hòa không ma sát theo trục Ox. Biết rằng trong quá trình khảo sát vật chưa đổi chiều chuyển động. Khi vừa ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $s$  thì động năng của chất điểm là 13,95 mJ. Đi tiếp một đoạn  $s$  nữa thì động năng của chất điểm chỉ còn 12,6 mJ. Nếu chất điểm đi thêm một đoạn  $s$  nữa thì động năng của nó là

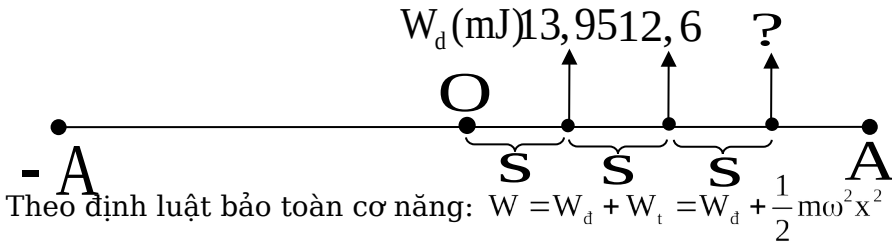
A. 10,35 mJ.  
D. 8,95 mJ.

B. 11,25 mJ.

C. 6,68 mJ.

### Phân tích và hướng dẫn giải

Theo bài ra: trong quá trình khảo sát vật chưa đổi chiều chuyển động có nghĩa là  $3s < A$ . Ta mô tả quá trình như hình vẽ sau:



Khi vừa ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $s$  thì:  $x_1 = s \Rightarrow W_{t1} = \frac{1}{2} m\omega^2 s^2$

Khi đi tiếp một đoạn  $s$  nữa thì:  $x_2 = 2s \Rightarrow W_{t2} = \frac{1}{2} m\omega^2 (2s)^2$

Khi tiếp tục đi thêm một đoạn  $s$  nữa khi đó:

$$x_3 = 3s \Rightarrow W_{t3} = \frac{1}{2} m\omega^2 (3s)^2$$

Vì cơ năng bảo toàn nên ta có:

$$W_{d1} + \frac{1}{2} m\omega^2 s^2 = W_{d2} + \frac{1}{2} m\omega^2 .4s^2 = W_{d3} + \frac{1}{2} m\omega^2 .9s^2$$

$$\Leftrightarrow W_{d1} + W_{t1} = W_{d2} + 4W_{t1} = W_{d3} + 9W_{t1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} W_{d1} - W_{d2} = 3W_{t1} \\ W_{d1} - W_{d3} = 8W_{t1} \end{cases} \Rightarrow \frac{W_{d1} - W_{d2}}{W_{d1} - W_{d3}} = \frac{3}{8} \Rightarrow W_{d3} = 10,35 \text{ mJ}$$

$(W_{d1} = 13,95 \text{ mJ}; W_{d2} = 12,60 \text{ mJ}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$

**Ví dụ 16: (câu hỏi trên vatlyphothong.vn)** Một vật dao động điều hòa trên phương ngang. Biết rằng kể từ lúc qua vị trí cân bằng, khi vật đi được một quãng đường có chiều dài  $s$  thì động năng của vật giảm dần còn 1,5 J; khi vật đi tiếp thêm một đoạn  $S$  nữa thì động năng của nó giảm dần còn 1,2 J. Trên quãng đường  $3S$  tiếp theo, động năng của vật sẽ

A. Giảm đến 0 rồi tăng đến 0,3 J.

B. giảm dần còn 0,3 J.

C. Giảm dần đến 0,7 J.

Q

D.

giảm đến 0 rồi tăng đến 0,7 J.

### Phân tích và hướng dẫn giải

Theo định luật bảo toàn cơ năng:  $W = W_d + W_t = W_d + \frac{1}{2} m\omega^2 x^2$

KHANG VIỆT

Khi vừa ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $s$  thì:  $x_1 = s \Rightarrow W_{t1} = \frac{1}{2} m\omega^2 s^2$

Khi đi tiếp một đoạn  $s$  nữa thì:  $x_2 = 2s \Rightarrow W_{t2} = \frac{1}{2} m\omega^2 (2s)^2$

Cơ năng bảo toàn nên:

$$W_{d1} + \frac{1}{2} m\omega^2 s^2 = W_{d2} + \frac{1}{2} m\omega^2 \cdot 4s^2$$

$$\frac{1}{2} m\omega^2 s^2 = \frac{W_{d1} - W_{d2}}{3} = 0,1J \Rightarrow W = W_{d1} + W_{t1} = 1,5 + 0,1 = 1,6J$$

$$\Rightarrow \frac{W}{W_{t1}} = \frac{\frac{1}{2} m\omega^2 A^2}{\frac{1}{2} m\omega^2 s^2} = \frac{A^2}{s^2} = 16 \Rightarrow A = 4s$$

Khi tiếp tục đi thêm một đoạn  $3s$  nữa nghĩa là tổng quãng đường đi

là  $5s$  khi đó:  $x_3 = 3s \Rightarrow W_{t3} = \frac{1}{2} m\omega^2 (3s)^2 = 0,9J \Rightarrow W_{d3} = W - W_{t3} = 0,7J$

