

BÀI 27: CƠ NĂNG

**Câu 1.** Động lượng liên hệ chặt chẽ nhất với

- A. Công suất  
B. Thế năng  
C. Động năng  
D. Xung của lực

**Câu 2.** Một vật chuyển động không nhất thiết phải có:

- A. Thế năng  
B. Động lượng  
C. Động năng  
D. Cơ năng

**Câu 3.** Cho một vật nhỏ khối lượng 500g trượt xuống một rãnh cong tròn bán kính 20cm. Ma sát giữa vật và mặt rãnh là không đáng kể. Nếu vật bắt đầu trượt với vận tốc ban đầu bằng không ở vị trí ngang với tâm của rãnh tròn thì vận tốc ở đáy rãnh là. Lấy  $g=10 \text{ m/s}^2$

- A. 2m/s  
B. 2,5m/s  
C. 4 m/s  
D. 6m/s

**Câu 4.** Từ điểm M có độ cao so với mặt đất bằng 4m ném lên một vật với vận tốc đầu 4m/s. Biết khối lượng của vật bằng 200g, lấy  $g=10 \text{ m/s}^2$ . Khi đó cơ năng của vật bằng:

- A. 6J  
B. 9,6 J  
C. 10,4J  
D. 11J

**Câu 5.** Một vật có khối lượng 100g được ném thẳng đứng lên cao với tốc độ 10m/s từ mặt đất. Bỏ qua ma sát. Lấy  $g=10 \text{ m/s}^2$ . Tính độ cao của vật khi thế năng bằng động năng.

- A. 10m  
B. 20m  
C. 40m  
D. 60m

**Một vật có khối lượng 200g gắn vào đầu 1 lò xo đàn hồi, trượt trên 1 mặt phẳng ngang không ma sát, lò xo có độ cứng 50N/m và đầu kia được giữ cố định, khi vật qua vị trí cân bằng thì lò xo không biến dạng thì có động năng 5J. Dùng dữ kiện để trả lời câu 5; 6**

**Câu 6.** Xác định công của lực đàn hồi tại vị trí đó

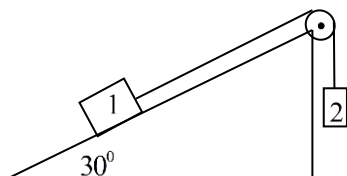
- A. 0(J)  
B. 6(J)  
C. 10(J)  
D. 4(J)

**Câu 7.** Xác định công suất của lực đàn hồi tại vị trí lò xo bị nén 10cm và vật đang chuyển động ra xa vị trí cân bằng

- A. 200(W)  
B. 250(W)  
C. 150(W)  
D. 300(W)

**Câu 8.** Trên hình vẽ, hai vật lần lượt có khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$ , ban đầu được thả nhẹ nhàng. Động năng của hệ bằng bao nhiêu khi vật 2 rơi được 50cm? bỏ qua mọi ma sát ròng dộc có khối lượng không đáng kể, lấy  $g=10 \text{ m/s}^2$

- A. 200(W)  
B.



250(W)

C. 150(W)

D. 300(W)

**Câu 9.** Một quả bóng khối lượng 200h được ném từ độ cao 20 m theo phương thẳng đứng. Khi chạm đất quả bóng nảy lên đến độ cao 40 m. Bỏ qua mất mát năng lượng khi va chạm, vận tốc ném vật là?

A. 15(m/s)

B. 20(m/s)

C. 25(m/s)

D. 10(m/s).

**\*Một vật thả rơi tự do từ độ cao 20m. Lấy gốc thế năng tại mặt đất. Dùng thông tin này trả lời câu 10; 11; 12. lấy  $g=10m/s^2$**

**Câu 10.** Vận tốc cực đại của vật trong quá trình rơi là?

A. 10(m/s)

B. 15(m/s)

C. 20(m/s)

D. 25(m/s)

**Câu 11.** Vị trí mà ở đó động năng bằng thế năng là?

A. 10(m)

B. 5(m)

C. 6,67(m)

D. 15(m)

**Câu 12.** Tại vị trí động năng bằng thế năng, vận tốc của vận là?

A. 10(m/s)

B.  $10\sqrt{2}$ (m/s)

C.  $5\sqrt{2}$ (m/s)

D. 15(m/s)

**Câu 13.** Một khối lượng 1500g thả không vận tốc đầu từ đỉnh dốc nghiêng cao 2m.

Do ma sát nên vận tốc vật ở chân dốc chỉ bằng  $\frac{2}{3}$  vận tốc vật đến chân dốc khi không có ma sát. Công của lực ma sát là?

A. 25(J)

B. 40(J)

C. 50(J)

D. 65(J)

**Câu 14.** Một quả bóng khối lượng 500g thả độ cao 6m. Quả bóng nâng đến  $\frac{2}{3}$  độ cao ban đầu. Năng lượng đã chuyển sang nhiệt làm nóng quả bóng và chỗ va chạm là bao nhiêu? Lấy  $g=10m/s^2$

A. 10J

B. 15J

C. 20J

D. 25J

**Câu 15.** Cơ năng là một đại lượng

A. Luôn luôn khác không

B. Luôn luôn dương

C. Luôn luôn dương hoặc bằng không

D. Không đổi

**Câu 16.** Một vật nhỏ được ném lên từ một điểm M phía trên mặt đất; vật lên tới điểm N thì dừng và rơi xuống. Trong quá trình MN

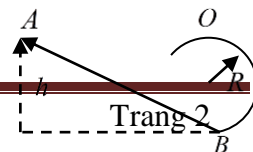
A. Động năng tăng

B. Thế năng giảm

C. Cơ năng không đổi

D. Cơ năng cực đại tại N

**Câu 17.** Một tàu lượn bằng đồ chơi chuyển động không ma sát trên đường ray như hình vẽ. Khối lượng tàu 50g,



bán kính đường tròn  $R=20\text{cm}$ . Độ cao  $h$  tối thiểu khi thả tàu để nó đi hết đường tròn là?

- A. 80cm  
B. 50cm  
C. 40cm  
D. 20cm

**\*Viên đạn khối lượng  $m=10\text{g}$  đang bay đến với vận tốc  $v=100\text{m/s}$  cắm vào bao cát khối lượng  $M=490\text{g}$  treo trên dây dài  $l=1\text{m}$  và đứng yên. Dùng thông tin này để trả lời các câu hỏi 350-352.**

**Câu 18.** Sau khi đạn cắm vào, bao cát chuyển động với vận tốc bao nhiêu?

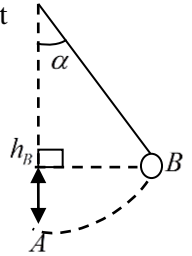
- A. 2m/s  
B. 0,2m/s  
C. 5m/s  
D. 0,5m/s

**Câu 19.** Bao cát lên đến vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc sấp xỉ bao nhiêu?

- A.  $25^0$   
B.  $37^0$   
C.  $32^0$   
D.  $42^0$

**Câu 20.** Bao nhiêu phần trăm năng lượng ban đầu đã chuyển sang nhiệt?

- A. 92%  
B. 98%  
C. 77%  
D. 60%



**Cho một con lắc đơn gồm có sợi dây dài 320 cm đầu trên cố định đầu dưới treo một vật nặng có khối lượng 1000g. Khi vật đang ở vị trí cân bằng thì truyền cho vật một vận tốc là  $4\sqrt{2}(\text{m/s})$ . Lấy  $g = 10(\text{m/s}^2)$ . Dùng dữ liệu**

**trả lời các câu 21; 22; 23; 24**

**Câu 21.** Xác định vị trí cực đại mà vật có thể lên tới ?

- A. 1,6(m);  $60^0$   
B. 1,6(m);  $30^0$   
C. 1,2(m);  $45^0$   
D. 1,2(m);  $60^0$

**Câu 22.** Xác định vận tốc của vật ở vị trí dây lệch với phương thẳng đứng là  $30^0$  và lực căng sợi dây khi đó ?

- A. 2,9(m/s); 16,15(N)  
B. 4,9(m/s); 16,15(N)  
C. 4,9(m/s); 12,15(N)  
D. 2,9(m/s); 12,15(N)

**Câu 23.** Xác định vị trí để vật có vận tốc  $2\sqrt{2}(\text{m/s})$ . Xác định lực căng sợi dây khi đó ?

- A.  $45^0$ ; 8,75(N)  
B.  $51,32^0$ ; 6,65(N)  
C.  $51,32^0$ ; 8,75(N)  
D.  $45^0$ ; 6,65(N)

**Câu 24.** Xác định vận tốc để vật có  $W_d = 3W_t$ , lực căng của vật khi đó ?

- A.  $2\sqrt{6}(\text{m/s})$ ; 15(N)  
B.  $2\sqrt{2}(\text{m/s})$ ; 12,25(N)  
C.  $2\sqrt{2}(\text{m/s})$ ; 15(N)  
D.  $2\sqrt{6}(\text{m/s})$ ; 16,25(N)

**Một học sinh ném một vật có khối lượng 200g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu 8 m/s từ độ cao 8m so với mặt đất. Lấy  $g = 10(\text{m/s}^2)$**



$$\text{Ta có } mgR = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,2} = 2m/s$$

**Câu 4.** Đáp án B

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + mgz = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 4^2 + 0,2 \cdot 10 \cdot 4 = 9,6J$$

**Câu 5.** Đáp án A. Định luật bảo toàn cơ năng

$$W = W_t + W_d = 2W_t \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 2mgh \Rightarrow h = \frac{v^2}{4g} = \frac{10^2}{4 \cdot 10} = 2,5m$$

**Câu 6.** Đáp án A

Tại vị trí cân bằng:  $\vec{F}_{dh} = \vec{0}$ , công suất tức thời của  $\vec{F}_{dh}$  tại đó bằng 0

**Câu 7.** Đáp án B

Tại vị trí lò xo nén 10cm, cơ năng đàn hồi của vật bằng:

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2}500(0,1)^2 = 2,5J$$

Cơ năng đó có giá trị bằng động năng tại vị trí cân bằng (thế năng bằng 0 ở vị trí cân bằng)

$$\frac{1}{2}mv^2 + 2,5 = 5 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 2,5 \Rightarrow |v| = 5m/s$$

Lực đàn hồi tại vị trí đó  $F_{dh} = K|\Delta l| = 500 \cdot 0,1 = 50N$

Và vận tốc cùng hướng với lực đàn hồi (nén lò xo).

$$\text{Vậy } P = F_{dh} \cdot v = 50 \cdot 5 = 250W$$

**Câu 8.** Đáp án

Trong bài này  $m_1 \sin \alpha < m_2$  nếu được thả nhẹ nhàng thì  $m_2$  đi xuống và  $m_1$  đi lên. Khi vật  $m_2$  đi xuống 1 đoạn bằng h thì  $m_2$  lên dốc bằng 1 đoạn h và có độ cao tăng thêm  $h \sin \alpha$ . Động năng của hệ khi đó bằng:

$$W_d = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 = m_2gh - gh \sin \alpha = (m_2 - m_1)gh = 7,5J$$

**Câu 9.** Đáp án B.

Ta có  $h' = 2h$

$$\text{Bảo toàn cơ năng: } mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh' \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh \Rightarrow v_0 = \sqrt{2gh}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20} = 20(m/s)$$

$$\text{Câu 10. Đáp án C. } mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20} = 20(m/s)$$

$$\text{Câu 11. Đáp án A. } mgh = W_d + W_t = 2W_t = 2 \cdot mgh' \Rightarrow h' = \frac{h}{2}$$

$$\Rightarrow h' = 10(m)$$

**Câu 12.** Đáp án B.  $mgh = 2W_d = 1 \cdot \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{gh}$

$$v = \sqrt{10 \cdot 20} = 10\sqrt{2} \text{ (m/s)}$$

**Câu 13.** Đáp án C.

Khi không có ma sát :  $W_d = W_t = mgh$  .

Có ma sát :  $W_d' = \frac{4}{9}W_d$  (do  $v' = \frac{2}{3}v$ )

Độ giảm động năng:  $\Delta W_d = W_d - W_d' = \frac{5}{9}W_d = \frac{5}{9}mgh = \frac{5}{9} \cdot 1,5 \cdot 10 \cdot 6 = 50 \text{ (J)}$

**Câu 14.** Đáp án A.

Độ giảm cơ năng:  $\Delta W = mgh - mgh' = \frac{1}{3}mgh = 10 \text{ J}$  .

Phần cơ năng giảm đã chuyển sang nhiệt.

**Câu 15.** Đáp án D

**Câu 16.** Đáp án C

**Câu 17.** Đáp án B.

Vận tốc tại điểm cao nhất D.  $mgh = mg2R + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2(h - 2R)g$

Tại điểm D theo định luật 2 Niuton ta có:

$$P + N = ma_{ht} = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow N = \frac{mv^2}{R} - P$$

Để tàu không rời khỏi đường ray thì  $N \geq 0$ :

$$\Rightarrow h \geq \frac{5R}{2} = 50 \text{ (cm)} \Rightarrow h_{\min} = 50 \text{ (cm)}$$

**Câu 18.** Đáp án A.  $V = \frac{m}{m+M}v = 2 \text{ (m/s)}$

**Câu 19.** Đáp án B.

Ta có:  $W_A = \frac{1}{2}(M+m)V^2$ ;  $W_B = (M+m)gh_B = (M+m)gl(1 - \cos\alpha)$

Theo định luật bảo toàn cơ năng:

$$W_A = W_B \Rightarrow \frac{1}{2}V^2 = gl(1 - \cos\alpha) \Rightarrow \cos\alpha = 1 - \frac{V^2}{2gl} = 1 - \frac{2^2}{2 \cdot 10 \cdot 1} = 0,8 \Rightarrow \alpha \approx 37^\circ$$

**Câu 20.** Đáp án B.

Độ giảm động năng :  $\Delta W_d = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(M+m)V^2$

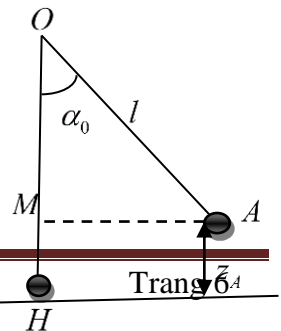
Tỉ lệ đã chuyển sang nhiệt :  $1 - \frac{m}{M+m} = 0,98$  .

Vậy 98% tỉ lệ đã chuyển hết sang nhiệt.

**Câu 21.** Đáp án A

Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng

$$W_H = W_A \Rightarrow \frac{1}{2}mv_H^2 = mgz_A$$



$$\Rightarrow z_A = \frac{v_H^2}{2g} = \frac{(4\sqrt{2})^2}{2 \cdot 10} = 1,6(\text{m})$$

$$\text{Mà } z_A = l - l \cos \alpha_0 \Rightarrow 1,6 = 3,2 - 3,2 \cdot \cos \alpha_0$$

$$\Rightarrow \cos \alpha_0 = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha_0 = 60^\circ$$

Vậy vật có độ cao  $z = 1,6(\text{m})$  so với vị trí cân bằng và dây hợp với phương thẳng đứng một góc  $60^\circ$

**Câu 22.** Đáp án B

Theo điều kiện cân bằng năng lượng  $W_A = W_B$

$$mgz_A = mgz_B + \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow 10 \cdot 1,6 = 10 \cdot 3,2(1 - \cos 30^\circ) + \frac{1}{2}v_B^2$$

$$\Rightarrow v_B = 4,9(\text{m/s})$$

Xét tại B theo định luật II Newton

$$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$$

Chiều theo phương của dây

$$-P \cos \alpha + T = m \frac{v_B^2}{l}$$

$$\Rightarrow -1 \cdot 10 \cdot \cos 30^\circ + T = 1 \cdot \frac{4,9^2}{3,2}$$

$$\Rightarrow T = 16,15(\text{N})$$

**Câu 23.** Đáp án C

Gọi C là vị trí để vật có vận tốc  $2\sqrt{2}(\text{m/s})$ .

Theo định luật bảo toàn cơ năng

$$W_A = W_C \Rightarrow mgz_A = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgz_B \Rightarrow gz_A = \frac{1}{2}v_C^2 + gz_C$$

$$\Rightarrow 10 \cdot 1,6 = \frac{1}{2} \cdot (2\sqrt{2})^2 + 10 \cdot z_C \Rightarrow z_C = 1,2(\text{m})$$

$$\text{Mà } z_C = l - l \cos \alpha_C \Rightarrow \cos \alpha_C = \frac{5}{8} \Rightarrow \alpha_C = 51,32^\circ$$

Xét tại C theo định luật II Newton  $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$

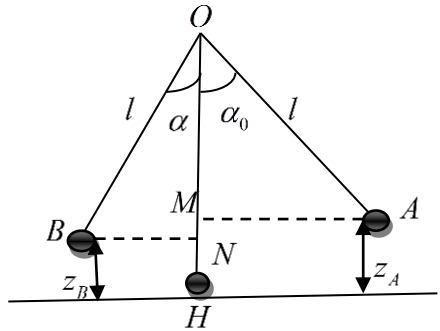
Chiều theo phương của dây

$$-P \cos \alpha_C + T_C = m \frac{v_C^2}{l} \Rightarrow -1 \cdot 10 \cdot \frac{5}{8} + T_C = 1 \cdot \frac{(2\sqrt{2})^2}{3,2} \Rightarrow T = 8,75(\text{N})$$

**Câu 24.** Đáp án D

Gọi D là vị trí để  $W_d = 3W_t$  Theo định luật bảo toàn cơ năng

$$W_A = W_D \Rightarrow mgz_A = W_{dD} + W_{tD} \Rightarrow mgz_A = \frac{4}{3}W_{dD} \Rightarrow gz_A = \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{2}v_D^2$$



$$\Rightarrow 10.1,6 = \frac{4}{6} \cdot v_D^2 \Rightarrow v_D = 2\sqrt{6} \text{ (m/s)}$$

$$\text{Mà } v_D = \sqrt{2gl(\cos\alpha_D - \cos 60^\circ)} \Rightarrow 2\sqrt{6} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 3,2(\cos\alpha_D - 0,5)} \Rightarrow \cos\alpha_D = \frac{7}{8}$$

Xét tại D theo định luật II Newton  $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$

Chiều theo phương của dây

$$-P \cos\alpha_D + T_D = m \frac{v_D^2}{l} \Rightarrow -1 \cdot 10 \cdot \frac{7}{8} + T_D = 1 \cdot \frac{(2\sqrt{6})^2}{3,2} \Rightarrow T = 16,25 \text{ (N)}$$

**Câu 25.** Đáp án A

Chọn mốc thế năng tại mặt đất

Cơ năng của vật tại vị trí ném. Gọi A là vị trí ném  $v_A = 8 \text{ (m/s)}$ ;  $z_A = 8 \text{ (m)}$

$$W_A = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgz_A = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 8^2 + 0,2 \cdot 10 \cdot 6 = 18,4 \text{ (J)}$$

**Câu 26.** Đáp án B

B là độ cao cực đại  $v_B = 0 \text{ (m/s)}$

Theo định luật bảo toàn cơ năng:

$$W_A = W_B \Rightarrow 18,4 = mgz_B \Rightarrow z_B = \frac{18,4}{0,2 \cdot 10} = 9,2 \text{ (m)} \Rightarrow h = 9,2 + 8 = 17,2 \text{ (m)}$$

**Câu 27.** Đáp án C

Gọi C là mặt đất  $z_C = 0 \text{ (m)}$

Theo định luật bảo toàn cơ năng

$$W_A = W_C \Rightarrow 18,4 = \frac{1}{2}mv_C^2 \Rightarrow v_C = \sqrt{\frac{18,4 \cdot 2}{m}} = \sqrt{\frac{18,4 \cdot 2}{0,2}} = 2\sqrt{46} \text{ (m/s)}$$

**Câu 28.** Đáp án D

Gọi D là vị trí để vật có động năng bằng thế năng

$$W_A = W_D \Rightarrow W_A = W_d + W_t = 2W_t \Rightarrow 18,4 = 2mgz_D$$

$$\Rightarrow z_D = \frac{18,4}{2mg} = \frac{18,4}{2 \cdot 0,2 \cdot 10} = 4,6 \text{ (m)}$$

**Câu 29.** Đáp án A

Gọi E là vị trí để  $W_d = 2W_t$

Theo định luật bảo toàn năng lượng

$$W_A = W_E \Rightarrow W_A = W_d + W_t = \frac{3}{2}W_d \Rightarrow 18,4 = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2}mv_E^2$$

$$\Rightarrow v_E = \sqrt{\frac{18,4 \cdot 4}{3 \cdot m}} = \sqrt{\frac{73,6}{3 \cdot 0,2}} = 11,075 \text{ (m/s)}$$

**Câu 30.** Đáp án D

Gọi F là vị trí của vật khi vật ở độ cao 6m

Theo định luật bảo toàn năng lượng

$$W_A = W_F \Rightarrow W_A = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv_F^2 + mgz_F$$



$$\Rightarrow 18,4 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot v_F^2 + 0,2 \cdot 10 \cdot 6 \Rightarrow v_F = 8 \text{ (m / s)}$$

**Câu 31.** Đáp án B

Gọi G là vị trí để vận tốc của vật là 3m/s

Theo định luật bảo toàn năng lượng

$$W_A = W_G \Rightarrow W_A = W_d + W_t = \frac{1}{2} m v_G^2 + m g z_G$$

$$\Rightarrow 18,4 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 3^2 + 0,2 \cdot 10 \cdot z_G \Rightarrow z_G = 8,75 \text{ (m)}$$

**Câu 32.** Đáp án C

Gọi H là vị trí mà vật có thể lên được khi vật chịu một lực cản

$F = 5\text{N}$  Theo định lý động năng  $A = W_{dH} - W_{dA}$

$$\Rightarrow -F \cdot s = 0 - \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow s = \frac{m v_A^2}{F} = \frac{0,2 \cdot 8^2}{5} = 2,56 \text{ (m)}$$

Vậy độ cao của vị trí H so với mặt đất là  $6 + 2,56 = 8,56\text{m}$