

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chọn một phương án

Câu 1. Động năng là một đại lượng

A. có hướng, luôn dương.

B. có hướng, không âm.

C vô hướng, không âm.

D. vô hướng, luôn dương.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 2. Nhận xét nào sau đây là đúng về thế năng?

A. Độ biến thiên thế năng phụ thuộc vào mốc tính thế năng.

B. Giá trị của thế năng không phụ thuộc vào mốc tính thế năng.

C Độ biến thiên thế năng không phụ thuộc vào mốc tính thế năng.

D. Giá trị của thế năng và độ biến thiên thế năng đều phụ thuộc vào mốc tính thế năng.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 3. Xét một vật chỉ chịu tác dụng của trường trọng lực, tại vị trí vật có động năng cực đại thì

A thế năng cực tiểu.

B. thế năng cực đại.

C. cơ năng cực đại.

D. thế năng bằng 0.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** □

Câu 4. Năng lượng mà vật có được do vị trí của nó so với các vật khác được gọi là

A. động năng.

B. cơ năng.

C thế năng.

D. hoá năng.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 5. Công của lực nào là công cản trong trường hợp sau

A. Công của lực kéo khi ta kéo vật trượt thẳng đều trên mặt phẳng ngang.

B. Công của trọng lực khi vật đang chuyển động ném ngang.

C Công của trọng lực khi vật đang trượt lên trên mặt phẳng nghiêng.

D. Công của trọng lực khi vật đang rơi tự do.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 6. Cơ năng của một vật được bảo toàn khi

A. Vật chịu tác dụng của các lực không phải lực thế.

B Vật chỉ chịu tác dụng của lực thế.

C. Vật chịu tác dụng của mọi lực bất kì.

D. Vật chỉ chịu tác dụng của một lực duy nhất.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** □

Câu 7. Nhận xét nào sau đây là đúng nhất về cơ năng trong trọng trường?

A. Cơ năng là đại lượng vô hướng luôn dương.

B. Cơ năng là đại lượng vô hướng luôn âm.

C. Cơ năng là đại lượng có hướng.

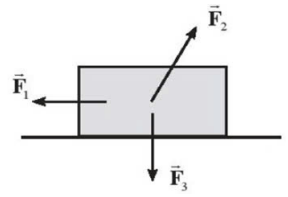
D Giá trị của cơ năng phụ thuộc vào cả vị trí và tốc độ của vật.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 8.

Cho ba lực tác dụng lên một viên gạch đặt trên mặt phẳng nằm ngang như hình. Công thực hiện bởi các lực F_1 , F_2 và F_3 khi viên gạch dịch chuyển một quãng đường d là A_1 , A_2 và A_3 . Biết rằng viên gạch chuyển động sang bên trái. Nhận định nào sau đây là đúng?



A. $A_1 > 0, A_2 > 0, A_3 = 0$.

B $A_1 > 0, A_2 < 0, A_3 = 0$.

C. $A_1 < 0, A_2 > 0, A_3 \neq 0$.

D. $A_1 < 0, A_2 < 0, A_3 \neq 0$.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** □

Câu 9. Một vận động viên cử tạ nâng quả tạ khối lượng 200 kg từ mặt đất lên độ cao 1,5 m. Lấy gia tốc trọng trường là $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Độ tăng thế năng của tạ là

A. 1962 J.

B 2940 J.

C. 800 J.

D. 3000 J.

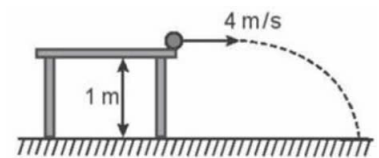
Lời giải.

$$\Delta W = W_{t2} - W_{t1} = mg(h_2 - h_1) = (200 \text{ kg}) \cdot (9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (1,5 \text{ m}) = 2940 \text{ J}.$$

Chọn đáp án **B** □

Câu 10.

Quả bóng nhỏ được ném với vận tốc ban đầu 4 m/s theo phương ngang ra khỏi mặt bàn ở độ cao 1 m so với mặt sàn. Lấy $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua mọi ma sát. Tính vận tốc của quả bóng khi nó chạm sàn.



A. 4,52 m/s.

B. 9,16 m/s.

C. 7,25 m/s.

D 5,97 m/s.

Lời giải.

Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_{\text{cd}}^2 \Rightarrow v_{\text{cd}} = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = \sqrt{(4 \text{ m/s})^2 + 2 \cdot (9,81 \text{ m/s}^2) \cdot (1 \text{ m})} \approx 5,97 \text{ m/s}.$$

Chọn đáp án **D** □

Câu 11. Một học sinh ném một vật có khối lượng 200 g theo phương thẳng đứng lên cao với tốc độ ban đầu 8 m/s từ độ cao 8 m so với mặt đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Nếu có lực cản không khí với độ lớn 5 N tác dụng thì độ cao cực đại mà vật đạt được là bao nhiêu?

A 8,56 m.

B. 7,42 m.

C. 4,81 m.

D. 2,13 m.

Lời giải.

Áp dụng biến thiên cơ năng:

$$\begin{aligned} W_0 &= W + |A_c| \\ \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh &= mgh_{\text{max}} + F_c \cdot (h_{\text{max}} - h) \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot (0,2 \text{ kg}) \cdot (8 \text{ m/s})^2 + (0,2 \text{ kg}) \cdot (10 \text{ m/s}^2) \cdot (8 \text{ m}) &= (0,2 \text{ kg}) \cdot (10 \text{ m/s}^2) \cdot h_{\text{max}} + 5 \cdot (h_{\text{max}} - 8 \text{ m}) \\ \Rightarrow h_{\text{max}} &\approx 8,91 \text{ m}. \end{aligned}$$

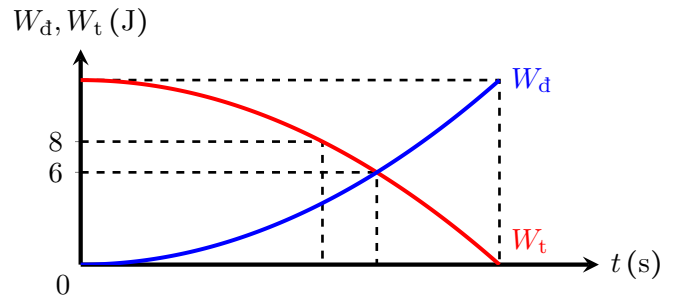
Đáp án A là gần nhất, lỗi kĩ thuật ☺

Chọn đáp án **A** □

Câu 12.

Hình bên biểu diễn sự phụ thuộc thế năng và động năng của một chất điểm rơi tự do theo thời gian t . Động năng của chất điểm tại thời điểm chất điểm có thế năng bằng 8 J là

- A. 2 J. **B 4 J.** C. 6 J. D. 3 J.



Lời giải.

Nhận thấy khi động năng bằng thế năng thì $W_t = W_d = 6 \text{ J} \Rightarrow W = 2W_t = 12 \text{ J}$.

Tại $W'_t = 8 \text{ J} \Rightarrow W'_d = W - W'_t = 12 - 8 = 4 \text{ J}$.

Chọn đáp án **B** □

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng/sai

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý **a), b), c), d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Vật nặng 2 kg trượt từ đỉnh dốc với tốc độ ban đầu 2 m/s xuống chân dốc, dốc nghiêng một góc 30° so với phương ngang. Vật đạt tốc độ 4 m/s khi đến chân dốc, biết dốc dài 8 m, lấy $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

a Công của trọng lực trong quá trình trên là 78,48 J.

b) Gia tốc của vật là $0,75 \text{ m/s}^2$.

c) Công của lực ma sát trong quá trình trên là -8,5 J.

d) Hệ số ma sát trượt trên mặt phẳng nghiêng là 0,4.

Lời giải.

a) Đúng. $W_P = mgh \cos 0^\circ = 78,48 \text{ J}$

b) Sai. $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = 0,75 \text{ m/s}^2$

c) Sai. Áp dụng biến thiên cơ năng: $W_A = W_B + |A_{F_{ms}}| \Leftrightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 + |A_{F_{ms}}|$.
Thay $m = 2 \text{ kg}$, $h_A = L \sin \theta = 4 \text{ m}$, $v_A = 2 \text{ m/s}$, $h_B = 0$; $v_B = 4 \text{ m}$ thì thu được $|A_{F_{ms}}| = 66,48 \text{ J} \Rightarrow A_{F_{ms}} = -66,48 \text{ J}$.

d) Sai. $\mu = \frac{-A_{F_{ms}}}{mg \cos \theta} = 0,061$

Chọn đáp án

a đúng	b sai	c sai	d sai
--------	-------	-------	-------

 □

Câu 2. Xét tính đúng/sai của các phát biểu sau

a Cơ năng bằng tổng động năng và thế năng của vật.

b) Năng lượng và công suất có cùng đơn vị đo.

c) Thế năng trọng trường của một vật phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của vật.

d Động năng của vật là dạng năng lượng vật có được do chuyển động.

Lời giải.

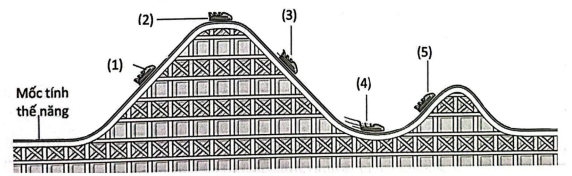
Chọn đáp án

a đúng	b sai	c sai	d đúng
--------	-------	-------	--------

 □

Câu 3. Hình bên mô tả các vị trí khác nhau của tàu lượn siêu tốc

- a) Khi ở vị trí (1), thế năng trọng trường của tàu lượn đang chuyển hoá thành động năng của nó.
- b) Vị trí (2) là vị trí tàu lượn có thế năng trọng trường lớn nhất.**
- c) Thế năng trọng trường của tàu lượn ở vị trí (5) lớn hơn vị trí (3).
- d) Ở vị trí (4) tàu lượn có động năng nhỏ nhất.



Lời giải.

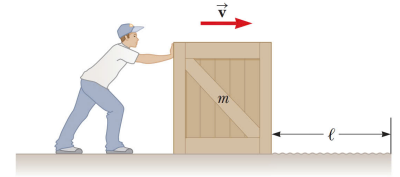
Chọn đáp án

a sai	b đúng	c sai	d sai
-------	--------	-------	-------

 □

Câu 4.

Một người đàn ông đẩy một thùng hàng có khối lượng 92 kg với tốc độ $v = 0,85 \text{ m/s}$ thì gặp một đoạn sàn thô ráp có chiều dài $\ell = 0,65 \text{ m}$ (hình bên). Hệ số ma sát trượt giữa thùng hàng với mặt sàn thô ráp là $\mu_t = 0,358$ và người này tác dụng một lực nằm ngang không đổi có độ lớn 275 N lên thùng hàng. Lấy $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



- a) Lực ma sát trong đoạn ℓ có độ lớn 200 N.
- b) Công của tổng hợp lực tác dụng lên thùng làm tăng động năng của thùng.
- c) Trong quá trình chuyển động, cơ năng của thùng hàng được bảo toàn.
- d) Tốc độ của thùng khi đến cuối đoạn sàn thô ráp là 0,21 m/s.**

Lời giải.

- a) Sai. $F_{ms} = \mu_t mg = 323 \text{ N}$.
- b) Sai. Lực ma sát lớn hơn lực đẩy trên phương ngang nên vật chuyển động chậm dần \Rightarrow động năng giảm dần.
- c) Sai. Chịu tác dụng của lực đẩy và lực ma sát không phải là lực thế nên cơ năng không bảo toàn
- d) Đúng. Áp dụng định lý động năng:

$$\begin{aligned}
 W_{d2} - W_{d1} &= A_{F_{ms}} + A_F \\
 \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 &= F_{ms} \cdot \ell \cos 180^\circ + F \cdot \ell \cos 0^\circ \\
 \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot (92 \text{ kg}) \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot (92 \text{ kg}) \cdot (0,85 \text{ m/s})^2 &= (323 \text{ N}) \cdot (0,65 \text{ m}) \cdot \cos 180^\circ + (275 \text{ N}) \cdot (0,65 \text{ m}) \cdot \cos 0^\circ \\
 \Rightarrow v_2 &= 0,21 \text{ m/s}.
 \end{aligned}$$

Chọn đáp án

a sai	b sai	c sai	d đúng
-------	-------	-------	--------

 □

PHẦN III. Tự luận

Câu 1. Súng ngắn Makarov có độ dài nòng súng 93,5 mm. Súng dùng loại đạn có tốc độ đầu nòng 315 m/s có khối lượng mỗi viên đạn là 7,45 g. Lực đẩy trung bình của thuốc súng tác dụng lên viên đạn là bao nhiêu newton (N)? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị).

Lời giải.

Áp dụng định lý động năng:

$$\begin{aligned}W_{d2} - W_{d1} &= A_F \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 &= F \cdot \ell \cos 0^\circ \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot (7,45 \cdot 10^{-3} \text{ kg}) \cdot (315 \text{ m/s})^2 - 0 &= F \cdot (93,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}) \cdot \cos 0^\circ \\ \Rightarrow F &\approx 3953 \text{ N}.\end{aligned}$$

Câu 2. Một vật khối lượng $m = 200 \text{ g}$ được ném thẳng đứng lên trên với tốc độ ban đầu $v_0 = 15,0 \text{ m/s}$ từ một điểm có độ cao $h = 20,0 \text{ m}$ so với mặt đất nằm ngang. Biết gia tốc rơi tự do tại nơi ném vật là $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Vật đạt độ cao cực đại so với mặt đất là $H = 30,0 \text{ m}$ và tiếp đất với tốc độ $v = 22,0 \text{ m/s}$.

- Tính cơ năng ban đầu của vật.
- Tính cơ năng của vật khi nó đạt độ cao cực đại so với mặt đất và khi nó tiếp đất.
- Tính công của lực cản không khí tác dụng lên vật trong giai đoạn vật bay lên và giai đoạn vật rơi xuống.

Lời giải.

Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

- Cơ năng ban đầu của vật: $W_0 = mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 = 61,7 \text{ J}$.
- Cơ năng của vật khi đạt độ cao cực đại: $W_1 = mgH = 58,8 \text{ J}$.
Cơ năng của vật khi nó tiếp đất: $W_2 = \frac{1}{2}mv_{cd}^2 = 48,4 \text{ J}$.
- Công của lực cản không khí tác dụng lên vật khi bay lên:

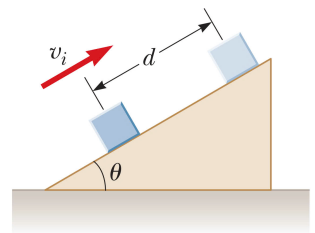
$$W_0 = W_1 + |A_{Fc}| \Rightarrow |A_{Fc}| = 2,9 \text{ J} \Rightarrow A_{Fc} = -2,9 \text{ J}.$$

Công của lực cản không khí tác dụng lên vật khi rơi xuống:

$$W_1 = W_2 + |A'_{Fc}| \Rightarrow |A'_{Fc}| = 10,4 \text{ J} \Rightarrow A'_{Fc} = -10,4 \text{ J}.$$

Câu 3.

Vật nặng 5 kg được coi là chất điểm được đẩy lên một mặt phẳng nghiêng với vận tốc ban đầu $v_i = 8 \text{ m/s}$. Vật dừng lại sau khi di chuyển được một đoạn $d = 5 \text{ m}$ dọc theo mặt phẳng nghiêng, với góc nghiêng $\theta = 30^\circ$ so với phương ngang. Lấy $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



- Xác định độ lớn của lực ma sát tác dụng lên vật.
- Tốc độ của vật sau khi đi được đoạn $d = 3 \text{ m}$ là bao nhiêu?

Lời giải.

- Áp dụng biến thiên cơ năng:

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}mv_i^2 + 0 &= mgh + |A_{F_{ms}}| \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot (5 \text{ kg}) \cdot (8 \text{ m/s})^2 &= (5 \text{ kg}) \cdot (9,81 \text{ m/s}^2) \cdot (5 \text{ m}) \cdot \sin 30^\circ + F_{ms} \cdot (5 \text{ m}) \\ \Rightarrow F_{ms} &= 7,475 \text{ N}.\end{aligned}$$

b) Áp dụng biến thiên cơ năng:

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}mv_i^2 + 0 &= mgh' + \frac{1}{2}mv^2 + |A_{F_{ms}}| \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot (5 \text{ kg}) \cdot (8 \text{ m/s})^2 &= (5 \text{ kg}) \cdot (9,81 \text{ m/s}^2) \cdot (3 \text{ m}) \cdot \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \cdot (5 \text{ kg}) \cdot v^2 + (7,475 \text{ m}) \cdot (3 \text{ m}) \\ \Rightarrow v &\approx 5,06 \text{ m/s}.\end{aligned}$$

— HẾT —