

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. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng?

- A. Năng lượng là một đại lượng vô hướng.
- B. Năng lượng có thể chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác.
- C. Năng lượng luôn là một đại lượng bảo toàn.
- D** Trong hệ SI, đơn vị của năng lượng là cal.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 2. Công là đại lượng

- A** vô hướng, có thể âm, dương hoặc bằng không.
- B. vô hướng, có thể âm hoặc dương.
- C. vector, có thể âm, dương hoặc bằng không.
- D. vector, có thể âm hoặc dương.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** □

Câu 3. Cơ năng của vật sẽ **không được** bảo toàn khi vật

- A. chỉ chịu tác dụng của trọng lực.
- B. chỉ chịu tác dụng của lực đàn hồi của lò xo.
- C** chịu tác dụng của lực cản, lực ma sát.
- D. không chịu tác dụng của lực ma sát, lực cản và các loại lực không phải lực thế.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 4. Một lực \vec{F} không đổi liên tục kéo một vật chuyển động với vận tốc \vec{v} theo hướng của lực. Công suất của lực \vec{F} là

- A** Fv .
- B. Fv^2 .
- C. Fvt .
- D. Ft .

Lời giải.

Chọn đáp án **A** □

Câu 5. Thế năng trọng trường của một vật có giá trị

- A. luôn dương.
- B. luôn âm.
- C. khác 0.
- D** có thể dương, có thể âm hoặc bằng 0.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 6. Một vật chịu tác dụng của một lực F không đổi có độ lớn 5 N, phương của lực hợp với phương chuyển động một góc 60° . Biết rằng quãng đường đi được là 6 m. Công của lực F là

- A. 11 J.
- B. 50 J.
- C. 30 J.
- D** 15 J.

Lời giải.

$$A = F \cdot S \cdot \cos \alpha = 15 \text{ J}$$

Chọn đáp án **D** □

Câu 7. Có ba chiếc xe ô tô với khối lượng và vận tốc lần lượt là:

| | | |
|----------------|---------------------------|---------------------------|
| Xe A: m, v ; | Xe B: $\frac{m}{2}, 3v$; | Xe C: $3m, \frac{v}{2}$. |
|----------------|---------------------------|---------------------------|

Thứ tự các xe theo thứ tự động năng tăng dần là

- A. A, B, C. B. B, C, A. **C. C, A, B.** D. C, B, A.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 8. Từ mặt đất người ta ném một vật lên cao với tốc độ 10 m/s. Nếu bỏ qua mọi ma sát và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ thì độ cao lớn nhất mà vật có thể lên tới là

- A. 5 m.** B. 10 m. C. 0,5 m. D. 50 m.

Lời giải.

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:

$$mgh_{\max} = \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = 5 \text{ m.}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 9. Một vận động viên nhảy cầu nhảy xuống hồ nước từ tấm ván ở độ cao 10 m so với mặt hồ. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tốc độ của người khi cách mặt hồ 4 m là

- A. 14,14 m/s. B. 8,94 m/s. **C. 10,84 m/s.** D. 7,7 m/s.

Lời giải.

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:

$$mgh_{\max} = mgh + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2g(h_{\max} - h)} \approx 10,84 \text{ m/s.}$$

Chọn đáp án **C** □

Câu 10. Một chiếc xe mô tô có khối lượng 220 kg đang chạy với tốc độ 14 m/s. Công cần thực hiện để tăng tốc xe lên tốc độ 19 m/s là bao nhiêu?

- A. 18 150 J.** B. 21 560 J. C. 39 710 J. D. 2750 J.

Lời giải.

Áp dụng định lý động năng:

$$A = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = 18 150 \text{ J.}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 11. Khi một ô tô di chuyển với vận tốc không đổi trên đường cao tốc, phần lớn công suất do động cơ tạo ra được sử dụng để bù đắp cho sự mất mát năng lượng cơ học do các lực cản tác dụng lên xe từ không khí và mặt đường. Nếu công suất do động cơ tạo ra là 175 HP, hãy ước tính tổng lực ma sát tác dụng lên xe khi nó đang di chuyển với tốc độ 29 m/s.

- A. 4502 N.** B. 3806 N. C. 2401 N. D. 6605 N.

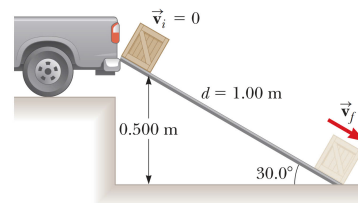
Lời giải.

$$F = \frac{\mathcal{P}}{v} = \frac{175 \cdot 746}{29} \approx 4502 \text{ N.}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 12.

Thùng hàng có khối lượng 3 kg trượt xuống một mặt phẳng nghiêng. Mặt phẳng nghiêng có chiều dài 1 m và nghiêng một góc 30° như hình bên. Thùng hàng bắt đầu từ trạng thái nghỉ ở đỉnh, chịu tác dụng của một lực ma sát không đổi có độ lớn 5 N. Lấy gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tốc độ của thùng hàng tại chân mặt phẳng nghiêng là



- A** 2,54 m/s. B. 3,65 m/s. C. 4,23 m/s. D. 1,61 m/s.

Lời giải.

Áp dụng biến thiên cơ năng:

$$mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + |F_{\text{ms}} \cdot s \cos 180^\circ| \Leftrightarrow (3 \text{ kg}) \cdot (9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (0,5 \text{ m}) = \frac{1}{2} \cdot (3 \text{ kg}) \cdot v_2^2 + (5 \text{ N}) \cdot (1 \text{ m}) \Rightarrow v_2 \approx 2,54 \text{ m/s}.$$

Chọn đáp án **A** □

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. Người ta đẩy một cái thùng gỗ có khối lượng 55 kg theo phương ngang với lực không đổi có độ lớn 220 N làm thùng bắt đầu chuyển động trên mặt phẳng ngang cùng hướng với lực tác dụng. Hệ số ma sát trượt giữa thùng và mặt phẳng là 0,35. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a) Thùng trượt đều trên sàn.

b Công của lực đẩy khi thùng di chuyển được 1 m là 220 J.

c Công của lực ma sát trượt khi thùng di chuyển được 2 m là -385 J.

d) Sau khi di chuyển được 2 m kể từ thời điểm bắt đầu trượt, tốc độ của thùng là 2 m/s.

Lời giải.

a) Sai. Thùng trượt với gia tốc $a = \frac{F - \mu mg}{m} = 0,5 \text{ m/s}^2$.

b) Đúng.

c) Đúng.

d) Sai. $A_F - A_{F_{\text{ms}}} = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2} \text{ m/s}$.

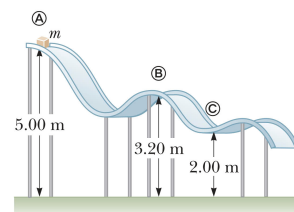
Chọn đáp án

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

 □

Câu 2.

Một viên bi nhỏ được coi là chất điểm có khối lượng 5 kg được thả từ trạng thái nghỉ tại điểm A và trượt trên một đoạn đường không có ma sát như hình bên. Lấy gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



a) Không thể áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho trường hợp này.

b Tốc độ tại điểm B là 5,94 m/s.

c Tốc độ tại điểm C là 7,67 m/s.

d) Công của trọng lực khi vật đi từ A đến C là $W_P = 280 \text{ J}$.

Lời giải.

a) Sai. Vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực \Rightarrow Có thể áp dụng định luật bảo toàn cơ năng

b) Đúng. $v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = 5,94 \text{ m/s}$

c) Đúng. $v_C = \sqrt{2g(h_A - h_C)} = 7,67 \text{ m/s}$

d) Sai. $W_P = mg(h_A - h_C) = 147 \text{ J}$

Chọn đáp án

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

 □

Câu 3. Tại một nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, thả một vật có khối lượng 5 kg tại vị trí có thế năng trọng trường bằng $W_{t1} = 600 \text{ J}$, khi đến mặt đất thì thế năng của vật bằng $W_{t2} = -1000 \text{ J}$. Bỏ qua mọi ma sát.

a) Sau khi thả vật thì động năng tăng dần, cơ năng giảm dần.

b) Vật đã rơi từ độ cao 32 m so với mặt đất.

c) Gốc thế năng đã chọn ở độ cao 10 m so với mặt đất.

d) Tốc độ của vật tại gốc thế năng là $2\sqrt{15} \text{ m/s}$.

Lời giải.

a) Sai. Cơ năng của vật không đổi.

b) Đúng. Ta có $W_{t1} - W_{t2} = mg\Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{W_{t1} - W_{t2}}{mg} = 32 \text{ m}$.

c) Sai. Tại vị trí gốc thế năng thì $h = 0$.

$$h_1 = \frac{W_{t1}}{mg} = 12 \text{ m}.$$

Gốc thế năng đã chọn ở độ cao 20 m so với mặt đất.

d) Sai. Tốc độ của vật tại gốc thế năng: $v = \sqrt{2gh_1} = 4\sqrt{15} \text{ m/s}$.

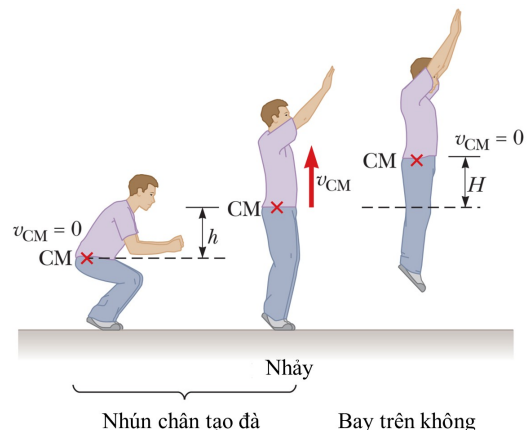
Chọn đáp án

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

 □

Câu 4.

Khi thực hiện tư thế bật nhảy, người ta sẽ trải qua 2 giai đoạn: nhún chân tạo đà và bay trên không. Để khảo sát chuyển động của người nhảy một cách đơn giản, người ta có thể mô tả chuyển động thông qua chuyển động của khối tâm CM (center of mass). Hình bên biểu diễn vị trí và tốc độ khối tâm ở các giai đoạn tương ứng của cú nhảy. Một học sinh nam thực hiện giai đoạn nhún chân tạo đà và tăng tốc đều trên đoạn $h = 0,40 \text{ m}$ trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,25 \text{ s}$. Nam sinh có khối lượng 68 kg . Lấy gia tốc trọng trường $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.



a) Tốc độ của bạn học sinh khi vừa bật khỏi đất là $3,2 \text{ m/s}$.

b) Trong quá trình nhảy lên, cơ năng của bạn học sinh tăng dần.

c) Độ cao cực đại mà bạn học sinh đạt được là $H = 0,13 \text{ m}$.

d) Biết rằng cơ bắp con người chỉ có hiệu suất tối đa là 25% trong việc tạo ra động năng từ năng lượng hóa học (năng lượng cung cấp từ thực phẩm). Để thực hiện được cú nhảy trên thì nam sinh cần được cung cấp ít nhất $83,2 \text{ cal}$.

Lời giải.

a) Đúng. $v_{tb} = \frac{h}{\Delta t} = 1,6 \text{ m/s}$.

Học sinh tăng tốc đều trong thời gian nhún chân tạo đà (chuyển động nhanh dần đều) nên

$$v_{tb} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow v = 2v_{tb} = 3,2 \text{ m/s}.$$

b) Sai. Bỏ qua tác dụng của lực cản và lực ma sát thì cơ năng không đổi.

c) Sai. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng tại vị trí khi vừa rời khỏi đất và vị trí đạt độ cao cực đại:

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgH \Rightarrow H = \frac{v^2}{2g} \approx 0,52 \text{ m.}$$

d) Sai. $A_{tp} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{H} = 1392,64 \text{ J} \approx 333,2 \text{ cal.}$

Chọn đáp án

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

 □

PHẦN III. Tự luận

Câu 1. Thùng hàng có khối lượng 70 kg được kéo lên một dốc bằng một sợi cáp chạy bằng động cơ. Nếu thùng hàng này được kéo lên 60 m trên một dốc nghiêng 30° với tốc độ không đổi 2 m/s và bỏ qua mọi ma sát thì công suất của động cơ để thực hiện việc này là bao nhiêu mã lực? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

Lời giải.

$$W = mg \sin \theta \cdot d = 20538 \text{ J}$$

$$P_{hp} = \frac{W}{t \cdot 746} = 0,92 \text{ HP.}$$

Câu 2. Một vật có khối lượng 1500 g thả không vận tốc đầu từ đỉnh dốc nghiêng cao 2 m. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- a) Bỏ qua mọi ma sát, tính tốc độ của vật khi đến chân dốc nghiêng.
- b) Do ma sát nên tốc độ vật ở chân dốc chỉ bằng $\frac{2}{3}$ tốc độ của vật đến chân dốc khi không có ma sát. Công của lực ma sát là bao nhiêu?

Lời giải.

- a) Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng tại đỉnh dốc và chân dốc:

$$mgh_0 = \frac{1}{2}mv_c^2$$

$$\Rightarrow v_c = \sqrt{2gh_0} \approx 6,26 \text{ m/s}$$

- b) $v'_c = \frac{2}{3}v_c$. Áp dụng biến thiên cơ năng:

$$W_0 = W_c + |A_{F_{ms}}|$$

$$\Leftrightarrow mgh_0 = \frac{1}{2}mv_c'^2 + |A_{F_{ms}}|$$

$$\Rightarrow |A_{F_{ms}}| = 16,33 \text{ J}$$

$$\Rightarrow A_{F_{ms}} = -16,33 \text{ J}$$

Câu 3. Cho một con lắc đơn gồm: sợi dây (khối lượng không đáng kể) dài 320 cm, đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật nặng có khối lượng 1000 g. Khi vật đang ở vị trí cân bằng thì truyền cho vật một vận tốc là $4\sqrt{2} \text{ m/s}$ theo phương ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, bỏ qua lực cản của không khí.

- a) Tính cơ năng ban đầu của vật nặng.
- b) Xác định tốc độ của vật ở vị trí dây lệch với phương thẳng đứng góc 30° .
- c) Ở vị trí có góc lệch bao nhiêu so với phương thẳng đứng thì thế năng của vật nặng gấp 2 lần động năng?

(Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

Lời giải.

Chọn gốc thế năng tại vị trí thấp nhất của con lắc.

a) $W_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 = 16 \text{ J}.$

b) Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng tại vị trí đầu và vị trí dây treo lệch góc 30° so với phương thẳng đứng:

$$W_0 = mgl(1 - \cos \alpha) + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v \approx 4,84 \text{ m/s}.$$

c) Tại vị trí $W_t = 2W_d$ thì $W_t = \frac{2}{3}W_0.$

$$\Rightarrow mgl(1 - \cos \alpha') = \frac{2}{3}W_0 \Rightarrow \alpha = 48,2^\circ.$$

— HẾT —

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.

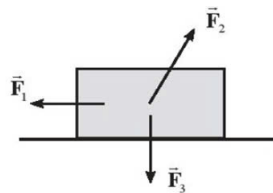
D Giá trị của cơ năng phụ thuộc vào cả vị trí và tốc độ của vật.

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.

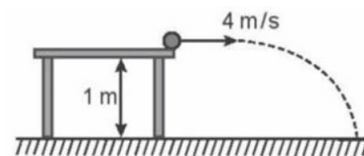
Lời giải.

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

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:

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

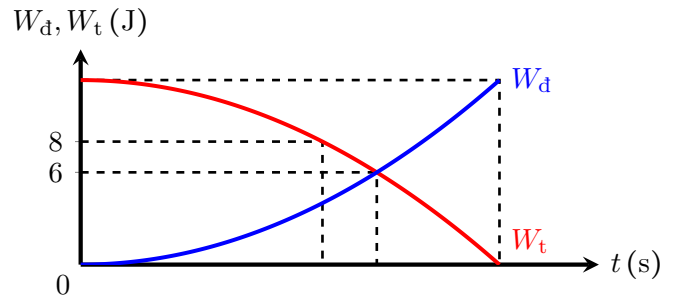
Đáp án A là gần nhất, lỗi kĩ thuật ☺

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

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 đúng | 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.

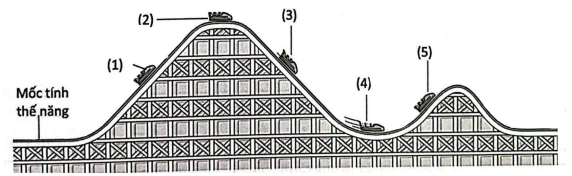
Chọn đáp án

| | | | |
|--------|-------|-------|--------|
| 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.

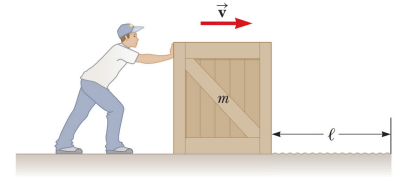
Chọn đáp án

| | | | |
|-------|--------|-------|-------|
| 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:

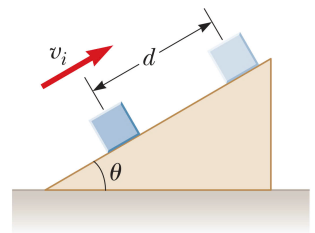
$$W_0 = W_1 + |A_{F_c}| \Rightarrow |A_{F_c}| = 2,9 \text{ J} \Rightarrow A_{F_c} = -2,9 \text{ J}.$$

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

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

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 —