

CƠ NĂNG – CÔNG , CÔNG SUẤT

Câu 1

Một em bé có khối lượng 25 kg bắt đầu trượt từ đỉnh cầu trượt có độ cao 1,6 m so với mặt đất với tốc độ ban đầu bằng không. Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

- Tính cơ năng của em bé tại đỉnh cầu trượt.
- Động năng và thế năng của em bé thay đổi như thế nào trong quá trình trượt xuống?



Trả lời:

- Tại đỉnh cầu trượt em bé có cơ năng $W = W_t = m.g.h = 25 . 10 . 1,6 = 400 \text{ J}$.
- Trong quá trình trượt xuống, có sự chuyển hóa năng lượng từ thế năng sang động năng vì độ cao của em bé giảm dần và tốc độ trượt của em bé tăng dần nên thế năng giảm dần, động năng tăng dần.

Câu 2: Nêu một trường hợp trong đó con người sử dụng cơ năng vào mục đích có ích. Phân tích sự chuyển hóa năng lượng trong trường hợp đó.

Trả lời:

Trường hợp trong đó con người sử dụng cơ năng vào mục đích có ích:

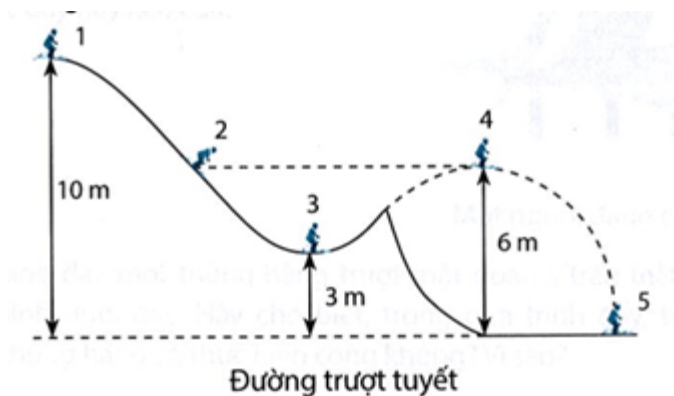
+ Sử dụng cơ năng để các phương tiện (xe đạp, ô tô, xe máy,..) chuyển động được. Trong quá trình hoạt động của các phương tiện có sự chuyển hóa năng lượng từ điện năng, hóa năng thành động năng, thế năng, nhiệt năng,

+ Sử dụng cơ năng để tạo ra gió mát trong các thiết bị quạt (quạt trần, quạt cây, quạt treo tường, ...). Trong quá trình quạt hoạt động có sự chuyển hóa năng lượng từ điện năng thành động năng, nhiệt năng,

Câu 3: Một vận động viên có khối lượng 75 kg thực hiện pha trượt tuyết mạo hiểm, bắt đầu trượt không vận tốc đầu từ vị trí 1 và trượt theo quỹ đạo như hình bên dưới. Chọn gốc thế năng tại vị trí 5.

a) Mô tả sự chuyển hóa cơ năng của vận động viên trong quá trình trên.

b) Nếu cơ năng của vận động viên không đổi thì động năng của người đó tại vị trí 4 bằng bao nhiêu?



Lời giải:

a) Tại vị trí 1, vận động viên chỉ có thế năng.

Trong quá trình trượt từ vị trí 1 đến vị trí 3, thế năng của vận động viên giảm và chuyển hóa một phần thành động năng. Tại vị trí 3, cơ năng của vận động viên bao gồm cả thế năng và động năng.

Từ vị trí 3 đến vị trí 4, động năng của vận động viên giảm và chuyển hóa một phần thành thế năng. Từ vị trí 4 đến vị trí 5, thế năng của vận động viên giảm và chuyển hóa dần thành động năng.

Tại vị trí 5 vận động viên chỉ có động năng.

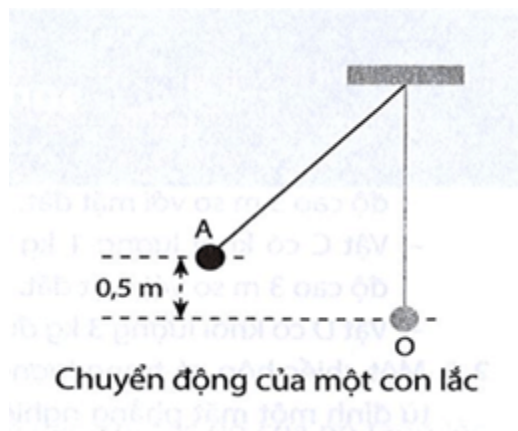
b) $W = W_{t_1} + W_{d_1} = W_{t_4} + W_{d_4} \Rightarrow Ph_1 + 0 = Ph_4 + W_{d_4}$

$$W_{d_4} = P(h_1 - h_4) = 75.10.(10 - 6) = 3000J$$

Câu 4: Một con lắc gồm vật nặng có khối lượng 2 kg được treo vào đầu sợi dây nhẹ, không dẫn. Từ vị trí cân bằng O ban đầu, vật được nâng lên 0,5 m đến điểm A rồi thả nhẹ (hình bên). Chọn gốc thế năng tại O. Coi cơ năng của vật không đổi.

a) Tính cơ năng của vật tại A.

b) Tính tốc độ của vật khi đi qua điểm O.



Lời giải:

a) Cơ năng tại A: $W_A = W_t + W_d = 2.10.0,5 + 0 = 10J$

b) Cơ năng của vật không đổi nên ta có động năng tại O là:

$$W_d(O) = W_A - W_t(O) = 10 - 0 = 10J$$

Suy ra, tốc độ tại O là: $v = \sqrt{\frac{2W_d}{m}} = \sqrt{\frac{2.10}{2}} = \sqrt{10} \approx 3,16m/s.$

Câu 5: Một chiếc hộp có trọng lượng 40 N bắt đầu trượt xuống không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng cao 10 m, dài 15 m. Tính độ giảm thế năng của chiếc hộp khi nó trượt đến chân mặt phẳng nghiêng.

Lời giải:

$$\text{Độ giảm thế năng: } \Delta W_t = W_{t_1} - W_{t_2} = Ph_1 - Ph_2 = 40.10 - 40.0 = 400J$$

Câu 6: Một xe tải có khối lượng gấp đôi khối lượng ô tô đang chạy với tốc độ bằng một nửa tốc độ của ô tô. Động năng của xe tải bằng bao nhiêu lần động năng của ô tô.

Lời giải:

Đáp án đúng là: D

Khối lượng xe tải gấp đôi khối lượng ô tô: $m_{\text{tải}} = 2 m_{\text{ô tô}}$

Tốc độ xe tải bằng một nửa tốc độ ô tô: $v_{\text{tải}} = 0,5 v_{\text{ô tô}}$

Sử dụng công thức động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Động năng tỉ lệ thuận với khối lượng, tỉ lệ thuận với bình phương tốc độ của vật nên động năng của xe tải bằng một nửa động năng của ô tô.

Câu 7: Một máy bơm làm việc liên tục trong 2 giờ với công suất 900 W. Tính công do máy bơm thực hiện.

Lời giải:

Công do máy bơm thực hiện là:

$$A = P.t = 900.2.3600 = 6480000 \text{ (J)} = 6480 \text{ (kJ)}.$$

Câu 8: Một công nhân sử dụng máy cắt cỏ có tay cầm xiên góc 60° so với phương ngang. Người đó tác dụng một lực F nằm ngang có độ lớn 10 N lên tay cầm đẩy máy cắt cỏ dịch chuyển một đoạn 100 m trong 5 phút. Tính công suất của công nhân.



Công nhân đang cắt cỏ

Lời giải:

Công của công nhân thực hiện là:

$$A = F.s = 10.100 = 1000(J)$$

Công suất của công nhân là:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{1000}{5.60} = 3,33(W)$$

Câu 9: Một vận động viên cử tạ nâng cặp tạ có trọng lượng 900 N từ mặt sàn lên độ cao 1,8 m trong 0,9 s. Xem lực nâng không đổi trong quá trình nâng tạ. Tính công suất của vận động viên đó.



Một vận động viên cử tạ

Lời giải:

Lực nâng tạ tối thiểu bằng trọng lượng của tạ: $F = P = 900 (N)$

Công của vận động viên dùng để nâng tạ là: $A = F.s = 900.1,8 = 1620 (J)$.

Công suất của vận động viên là: $P = \frac{A}{t} = \frac{1620}{0,9} = 1800W$.

Câu 10: Một ô tô đang chạy với tốc độ không đổi trên đường cao tốc trong khi động cơ ô tô cung cấp lực đẩy 4 500 N trên suốt quãng đường 750 m trong 30 s. Tính công suất của động cơ ô tô theo đơn vị mã lực (HP).

Lời giải:

Công suất của động cơ ô tô là:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = \frac{4500 \cdot 750}{30} = 112500 (W) = 150 (HP)$$

Chú ý: Mã lực (HP): 1 HP = 746 W.

Câu 11: Một thang cuốn ở một trung tâm thương mại có thể nâng cùng lúc 12 người lên độ cao 4 m trong thời gian 12 s. Xem lực nâng của thang cuốn bằng với trọng lượng của vật cần nâng và khối lượng trung bình của mỗi người là 65 kg. Tính công suất của thang cuốn.

Lời giải:

Lực nâng tối thiểu của thang cuốn là: $F = 12 \cdot P = 12 \cdot 65 \cdot 10 = 7800 (N)$

Công suất của thang cuốn: $P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = \frac{7800 \cdot 4}{12} = 2600 (W)$

Câu 12: Khi chơi thả diều, có khoảng thời gian người chơi phải thực hiện công lên chiếc diều. Đó là khoảng thời gian khi người chơi buông cho diều bay hay khi kéo diều chạy đi?



Lời giải:

Người chơi thực hiện công lên chiếc điều trong khoảng thời gian kéo điều chạy đi, vì lúc này lực tác dụng lên điều làm nó dịch chuyển một quãng đường nào đó.

Khi buông cho điều bay, chiếc điều chuyển động do lực nâng của không khí, lúc này không khí thực hiện công lên điều.