

LUYỆN TẬP
NĂNG LƯỢNG VÀ CÔNG -
CÔNG SUẤT VÀ HIỆU SUẤT

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1. Công cơ học là đại lượng

- A. vô hướng, giá trị không âm.
- B. vector, có thể âm, dương hoặc bằng 0.
- C. vector, có giá trị không âm.
- D. vô hướng, giá trị có thể âm, dương hoặc bằng 0.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 2. Trường hợp nào sau đây lực tác dụng không sinh công?

- A. Lực vuông góc với phương chuyển động của vật.**
- B. Lực cùng phương với phương chuyển động của vật.
- C. Lực hợp với phương chuyển động một góc lớn hơn 90° .
- D. Lực hợp với phương chuyển động một góc nhỏ hơn 90° .

Lời giải.

Khi lực vuông góc với phương chuyển động của vật thì $\alpha = 90^\circ$, khi đó $\cos \alpha = 0$, dẫn đến $A = Fs \cos \alpha = 0$.

Chọn đáp án **A** □

Câu 3. Chọn nhận định **sai**.

- A. Công của lực cản âm vì $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.
- B. Công của lực phát động dương vì $90^\circ > \alpha > 0^\circ$.
- C. Vật dịch chuyển theo phương nằm ngang thì công của trọng lực bằng 0.
- D. Vật dịch chuyển trên mặt phẳng nghiêng thì công của trọng lực bằng 0.**

Lời giải.

Vật dịch chuyển trên mặt phẳng nghiêng thì công của trọng lực khác 0, vì phương của trọng lực không vuông góc với phương của mặt nghiêng.

Chọn đáp án **D** □

Câu 4. 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 hóa 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 calo.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 5. Đơn vị nào sau đây là đơn vị của công?

- A. N/m.
- B. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$.**
- C. N/s.
- D. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** □

Câu 6. $\text{kW} \cdot \text{h}$ là đơn vị của

- A. công.**
- B. công suất.
- C. hiệu suất.
- D. lực.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** □

Câu 7. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Máy có công suất lớn thì hiệu suất của máy đó nhất định cao.
- B. Hiệu suất của một máy có thể lớn hơn 1.
- C. Máy có hiệu suất cao thì công suất của máy nhất định lớn.
- D** Máy có công suất lớn thì thời gian sinh công sẽ nhanh.

Lời giải.

Công suất là đại lượng đo bằng công sinh ra trong một đơn vị thời gian. Do đó máy có công suất lớn thì thời gian sinh công sẽ nhanh.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 8. Đơn vị nào sau đây **không** được dùng làm đơn vị đo công suất?

- A. W.
- B** $J \cdot s$.
- C. HP.
- D. $kg \cdot m^2/s^3$.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ☐

Câu 9. Công suất được xác định bằng

- A. giá trị công thực hiện được.
- B. tích của công và thời gian thực hiện công.
- C. công thực hiện được trên một đơn vị chiều dài.
- D** công thực hiện được trong một đơn vị thời gian.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 10. Hiệu suất là tỉ số giữa

- A. năng lượng hao phí và năng lượng có ích.
- B. năng lượng có ích và năng lượng hao phí.
- C. năng lượng hao phí và năng lượng toàn phần.
- D** năng lượng có ích và năng lượng toàn phần.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về hiệu suất?

- A. Hiệu suất của động cơ luôn nhỏ hơn 1.
- B. Hiệu suất đặc trưng cho mức độ hiệu quả của động cơ.
- C. Hiệu suất của động cơ được xác định bằng tỉ số giữa công suất có ích và công suất toàn phần.
- D** Hiệu suất được xác định bằng tỉ số giữa năng lượng đầu ra và năng lượng đầu vào.

Lời giải.

Hiệu suất được xác định bằng tỉ số giữa năng lượng đầu ra và năng lượng đầu vào.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 12. Hiệu suất càng cao thì

- A. tỉ lệ năng lượng hao phí so với năng lượng toàn phần càng lớn.
- B. năng lượng tiêu thụ càng lớn.
- C. năng lượng hao phí càng ít.
- D** tỉ lệ năng lượng hao phí so với năng lượng toàn phần càng ít.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

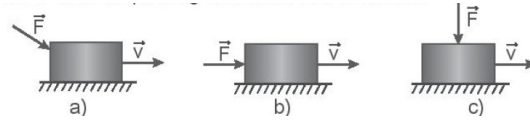
Câu 13. Hiệu suất của một quá trình chuyển hóa công được kí hiệu là H . Vậy H luôn có giá trị

- A. $H > 1$.
- B. $H = 1$.
- C. $H < 1$.
- D** $0 < H \leq 1$.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 14. Một lực \vec{F} có độ lớn không đổi tác dụng vào một vật đang chuyển động với vận tốc \vec{v} theo các phương khác nhau như hình bên dưới.



Độ lớn công do lực F thực hiện xếp theo thứ tự tăng dần là

- A. (a), (b), (c). B. (a), (c), (b). C. (b), (a), (c). **D. (c), (a), (b).**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 15. Một người kéo một thùng gỗ trượt trên sàn nhà bằng một sợi dây hợp với phương ngang một góc 60° , lực tác dụng lên dây là 200 N. Khi thùng gỗ được kéo và trượt một đoạn 10 m thì công của lực kéo là

- A. 200 J. **B. 1000 J.** C. 2000 J. D. 120 000 J.

Lời giải.

Công của lực kéo:

$$A = F s \cos \alpha = 1000 \text{ J.}$$

Chọn đáp án **B** ☐

Câu 16. 1 W bằng

- A. $1 \text{ J} \cdot \text{s}$. **B. 1 J/s .** C. $10 \text{ J} \cdot \text{s}$. D. 10 J/s .

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ☐

Câu 17. Một bóng đèn sợi đốt có công suất 100 W tiêu thụ năng lượng 1000 J. Thời gian thắp sáng bóng đèn là

- A. 1 s. **B. 10 s.** C. 100 s. D. 1000 s.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ☐

Câu 18. Một động cơ điện cung cấp công suất 15 kW cho một cần cẩu nâng vật có khối lượng 1 tấn lên cao 15 m. Thời gian tối thiểu để thực hiện công việc này bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 12 s. **B. 10 s.** C. 14 s. D. 18 s.

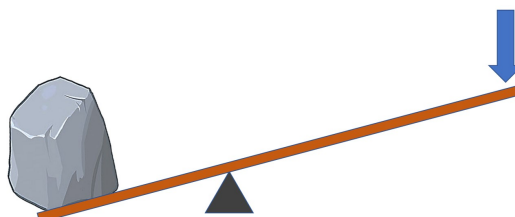
Lời giải.

Áp dụng công thức tính công suất:

$$\mathcal{P} = \frac{A}{t} \Rightarrow t = \frac{A}{\mathcal{P}} = \frac{mgs}{\mathcal{P}} = 10 \text{ s.}$$

Chọn đáp án **B** ☐

Câu 19. Để nâng một tảng đá có trọng lượng 500 N lên như hình, một người sử dụng đòn bẩy bằng cách tác dụng một lực 180 N vào một đầu đòn bẩy làm cho đầu đòn bẩy dịch chuyển 70 cm còn tảng đá dịch chuyển 20 cm. Hiệu suất của đòn bẩy là



A. 126 %.

B. 97,2 %.

C. 36,0 %.

D. 79,4 %.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 20. Một máy bơm nước mỗi giây có thể bơm được 15 lít nước lên bể ở độ cao 10 m. Hiệu suất của máy bơm là 0,7. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biết khối lượng riêng của nước là $D = 10^3 \text{ kg/m}^3$. Sau nửa giờ máy bơm đã thực hiện một công bằng

A. 1500 kJ.

B. 3857 kJ.

C. 1890 kJ.

D. 7714 kJ.

Lời giải.

Khối lượng nước được bơm lên sau nửa giờ:

$$m = D \cdot V = (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot (15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3) \cdot (1800 \text{ s}) = 27 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

Công có ích máy bơm cần thực hiện để bơm lượng nước trên lên cao 10 m:

$$A_i = mgh = 2700 \text{ kJ}$$

Công toàn phần máy bơm thực hiện:

$$A_{tp} = \frac{A_i}{H} = 3857 \text{ kJ.}$$

Chọn đáp án **B** □

PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

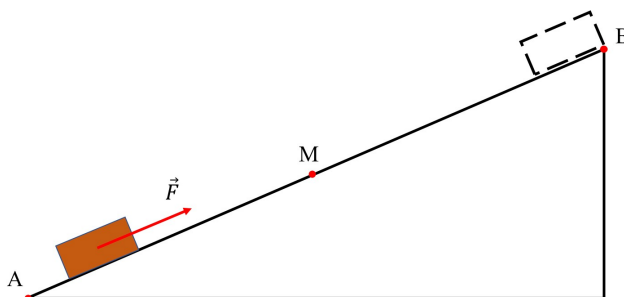
Câu 1. Nhận định tính đúng/sai của các phát biểu sau khi nói về công của lực tác dụng lên vật.

Phát biểu	Đ	S
a) Vật rơi tự do thì trọng lực tác dụng lên vật sinh công dương.	X	
b) Khi vật trượt lên mặt phẳng nghiêng thì lực ma sát giữa vật và mặt nghiêng sinh công dương.		X
c) Cần cẩu nâng đều khối vật liệu lên tòa nhà cao tầng thì trọng lực không thực hiện công.		X
d) Khi xe chuyển động chậm dần thì lực kéo của động cơ sinh công âm.		X

Lời giải.

Chọn đáp án **a đúng b sai c sai d sai** □

Câu 2. Một cái thùng 50 kg được đẩy lên 6,0 m theo mặt phẳng nghiêng góc 30° với tốc độ không đổi bởi một lực \vec{F} không đổi như hình. Hệ số ma sát trượt giữa thùng và mặt nghiêng là 0,20. Biết $AM = MB$.



Phát biểu	Đ	S
a) Công của trọng lực tác dụng lên thùng là công phát động.		X
b) Công của lực ma sát tác dụng lên thùng trên đoạn AM có giá trị lớn hơn trên đoạn AB.		X

c) Công của phản lực bằng công của trọng lực.		X
d) Độ lớn công của lực kéo bằng tổng độ lớn công của trọng lực và độ lớn công của lực ma sát.	X	

Lời giải.

- a) Sai. Trọng lực sinh công âm.
- b) Sai. $AM = MB$ nên công lực ma sát trên 2 đoạn là như nhau.
- c) Sai. Phản lực \vec{N} vuông góc hướng chuyển động nên không sinh công.
- d) Đúng. Áp dụng định lý động năng, do vật chuyển động với tốc độ không đổi nên $\sum A = 0 \Rightarrow A_F = -A_{F_{ms}} - A_P$. Lực kéo sinh công dương, lực ma sát và trọng lực sinh công âm nên độ lớn công của lực kéo bằng tổng độ lớn công trọng lực và độ lớn công lực ma sát.

Chọn đáp án

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

 □

Câu 3. Một ô tô có khối lượng 1 tấn đang chuyển động trên đường. Giai đoạn đầu, ô tô chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang với tốc độ 36 km/h với công suất trung bình của động cơ là 5 kW. Giai đoạn sau, ô tô tăng tốc chuyển động nhanh dần đều và sau khi đi thêm được 125 m thì đạt tốc độ 54 km/h. Biết độ lớn lực ma sát không đổi trong suốt quá trình ô tô chuyển động.

Phát biểu	D	S
a) Giai đoạn đầu, lực ma sát của mặt đường tác dụng lên ô tô là 500 N.	X	
b) Gia tốc của ô tô trong giai đoạn chuyển động nhanh dần đều là 0,5 m/s².	X	
c) Khi ô tô chuyển động nhanh dần đều thì lực kéo của động cơ bằng 1000 N.	X	
d) Giai đoạn sau, công suất trung bình của động cơ ô tô sau khi đi thêm 125 m là 12,5 kW.	X	

Lời giải.

- a) Đúng.
Lực kéo của động cơ trong giai đoạn đầu: $F_k = \frac{\mathcal{P}}{v_0} = 500 \text{ N}$.
Vì ô tô chuyển động thẳng đều nên $F_{ms} = F_k = 500 \text{ N}$.
- b) Đúng. $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = 0,5 \text{ m/s}^2$.
- c) Đúng. $F'_k = F_{ms} + ma = 1000 \text{ N}$.
- d) Đúng. $\mathcal{P}_{tb} = F'_k v_{tb} = F'_k \cdot \left(\frac{v + v_0}{2} \right) = 12,5 \text{ kW}$.

Chọn đáp án

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

 □

PHẦN III. TỰ LUẬN

Câu 1. Mỗi tế bào cơ trong cơ thể người có thể coi như một động cơ siêu nhỏ, khi con người hoạt động, tế bào cơ sử dụng năng lượng hoá học để thực hiện công. Trong mỗi nhịp hoạt động, tế bào cơ có thể sinh một lực $1,5 \cdot 10^{-12} \text{ N}$ để dịch chuyển 8 nm. Tính công mà tế bào cơ sinh ra trong mỗi nhịp hoạt động.

Lời giải.

$$A = Fs \cos 0^\circ = 1,2 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

Câu 2. Một hành khách kéo đều một vali đi trong nhà ga trên sân bay trên quãng đường dài 150 m với lực kéo có độ lớn 40 N theo hướng hợp với phương ngang một góc 60° . Hãy xác định công của lực kéo của người này.

Lời giải.

Công của lực kéo của người:

$$A = F s \cos \alpha = 3000 \text{ J.}$$

Câu 3.

Một kĩ sư xây dựng nặng 75 kg trèo lên một chiếc thang dài 2,75 m. Thang được dựa vào bức tường thẳng đứng và tạo một góc $\alpha = 75^\circ$ với mặt phẳng ngang.



- Tính công của trọng lực tác dụng lên kĩ sư khi người này leo từ chân đến đỉnh thang.
- Đáp án của câu a có phụ thuộc vào tốc độ của người kĩ sư trong quá trình leo không?

Lời giải.

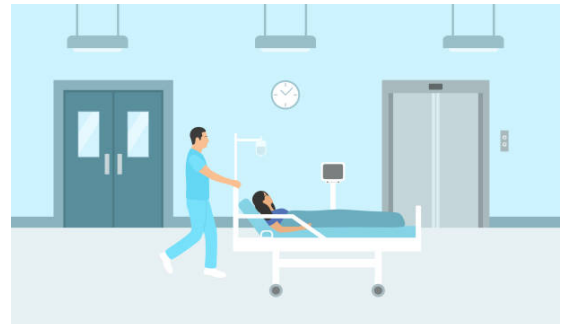
a)

$$A_P = -mgl \sin \alpha \approx -1992,2 \text{ J.}$$

- Không phụ thuộc vào tốc độ của người kĩ sư trong quá trình leo.

Câu 4.

Một người y tá đẩy bệnh nhân nặng 87 kg trên chiếc xe băng ca nặng 18 kg làm cho bệnh nhân và xe băng ca chuyển động thẳng trên mặt sàn nằm ngang với gia tốc không đổi là $0,55 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua ma sát giữa bánh xe và mặt sàn.



- Tính công mà y tá đã thực hiện khi bệnh nhân và xe băng ca chuyển động được 1,9 m.
- Sau quãng đường dài bao nhiêu thì y tá sẽ tiêu hao một công là 140 J?

Lời giải.

$$a) \quad F = (m + m')a = 57,75 \text{ N}$$

$$A = F s \cos 0^\circ \approx 109,7 \text{ J.}$$

$$b) \quad s' = \frac{A'}{F} = 2,4 \text{ m.}$$

Câu 5. Kỉ lục trong leo cầu thang được xác lập vào ngày 4/2/2003. Theo đó một vận động viên đã leo 86 tầng với 1576 bậc cầu thang trong 9 phút 33 giây. Mỗi bậc cầu thang cao 20 cm và vận động viên nặng 70 kg. Tính công suất trung bình của vận động viên này.

Lời giải.

Quãng đường đi: $s = 1576 \cdot 0,2 = 315,2 \text{ m.}$

Công suất trung bình của vận động viên:

$$\mathcal{P} = \frac{A}{t} = \frac{mgs}{t} \approx 377,4 \text{ W.}$$

Câu 6. Khi đưa một vật lên cao 2,5 m bằng mặt phẳng nghiêng, người ta phải thực hiện một công là 3600 J. Biết hiệu suất của mặt phẳng nghiêng là 75 %. Tính khối lượng của vật đó. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Lời giải.

Ta có:

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} = \frac{mgh}{A_{tp}} \Rightarrow m = 10,8 \text{ kg}.$$

Câu 7. Động cơ của máy bay Airbus A320 có công suất 384 HP. Để cất cánh tốt nhất, máy bay cần đạt tốc độ 308 km/h. Khi bay ở độ cao ổn định, tốc độ trung bình của máy bay là 1005 km/h và để tiết kiệm nhiên liệu thì tốc độ trung bình là 968 km/h. Tính lực kéo máy bay trong từng trường hợp trên. Biết $1 \text{ HP} \approx 746 \text{ W}$.

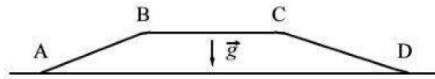
Lời giải.

Công suất động cơ $\mathcal{P} = 384 \cdot 746 = 286\,464 \text{ W}$.

Lực kéo của động cơ máy bay trong từng trường hợp:

- Ở tốc độ 308 km/h ($v_1 \approx 85,6 \text{ m/s}$): $F_1 = \frac{\mathcal{P}}{v_1} \approx 3346,5 \text{ N}$.
- Ở tốc độ 1005 km/h ($v_2 \approx 279,2 \text{ m/s}$): $F_2 = \frac{\mathcal{P}}{v_2} \approx 1026 \text{ N}$.
- Ở tốc độ 968 km/h ($v_3 \approx 268,9 \text{ m/s}$): $F_3 = \frac{\mathcal{P}}{v_3} \approx 1065,3 \text{ N}$.

Câu 8. Một ô tô có khối lượng $m = 1,30 \cdot 10^3 \text{ kg}$ di chuyển trên đoạn đường ABCD có dạng như hình bên dưới, trong đó BC là đoạn đường nằm ngang ở độ cao $h = 50,0 \text{ m}$ so với mặt phẳng ngang chứa AD. Biết rằng $BC = 20 \text{ km}$, gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$, độ dài các cung cong nối các đoạn đường thẳng với nhau rất nhỏ so với chiều dài của các đoạn thẳng đó, hãy tính công của trọng lực trên các đoạn đường AB, BC, CD.



Lời giải.

$A_{AB} = -mgh = -637 \text{ kJ}$; $A_{BC} = 0$; $A_{CD} = mgh = 637 \text{ kJ}$.

Câu 9. Một ô tô chuyển động đều với vận tốc 54 km/h có thể đi được đoạn đường dài bao nhiêu khi tiêu thụ hết 60 lít xăng? Biết động cơ của ô tô có công suất 45 kW; hiệu suất 25%; 1 kg xăng đốt cháy hoàn toàn tỏa ra nhiệt lượng bằng $46 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ và khối lượng riêng của xăng là 700 kg/m^3 .

Lời giải.

Đổi $54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$; $45 \text{ kW} = 45\,000 \text{ W}$.

Gọi s là quãng đường đi được khi động cơ tiêu thụ hết 60 lít xăng.

Khối lượng 60 lít xăng:

$$m = DV = 42 \text{ kg}.$$

Công thực hiện của động cơ:

$$A = \mathcal{P}t = \mathcal{P} \frac{s}{v}.$$

Nhiệt lượng do 60 lít xăng khi bị đốt cháy hoàn toàn tỏa ra là

$$Q = qm.$$

Ta có:

$$H = \frac{A}{Q} \Rightarrow A = HQ \Leftrightarrow P \frac{s}{v} = Hqm \Rightarrow s = 161\,000 \text{ m} = 161 \text{ km}.$$

Vậy khi tiêu thụ hết 60 lít xăng, ô tô có thể đi được quãng đường là 161 km.

Câu 10. Một ô tô khối lượng 1 tấn đang hoạt động với công suất 5 kW và chuyển động thẳng đều với vận tốc 54 km/h thì lên dốc. Hỏi động cơ ô tô phải hoạt động với công suất bằng bao nhiêu để có thể lên dốc với tốc độ như cũ? Biết hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường không đổi, dốc nghiêng góc $2,3^\circ$ so với mặt đường nằm ngang và $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Lời giải.

Đổi 1 tấn = 1000 kg; 5 kW = 5000 W; 54 km/h = 15 m/s.

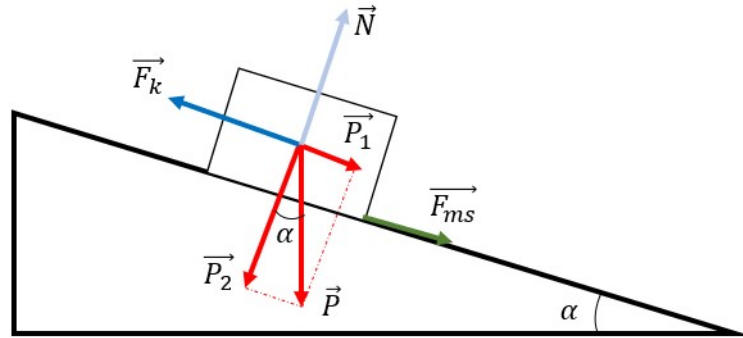
Khi xe ô tô chuyển động thẳng đều:

$$F'_{\text{ms}} = F'_k = \frac{\mathcal{P}'}{v} = \frac{1000}{3} \text{ N}.$$

Hệ số ma sát là:

$$\mu = \frac{F'_{\text{ms}}}{mg} = \frac{1}{30}.$$

Khi ô tô chuyển động lên dốc, các lực tác dụng lên ô tô được biểu diễn



Khi lực kéo ô tô khi lên dốc có giá trị:

$$F_k = F_{\text{ms}} + P_1 = \mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha = 734,38 \text{ N}.$$

Để có thể lên dốc với tốc độ như cũ, ô tô phải hoạt động với công suất:

$$\mathcal{P} = F_k v = 11\,015,7 \text{ W}.$$