

**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

thaytruongcdspgialai

*Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*

**DẠNG 1. TÍNH CÔNG, CÔNG SUẤT VÀ HIỆU SUẤT****PHƯƠNG PHÁP GIẢI****1. Công A của lực F:**

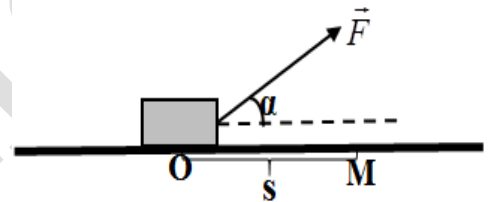
**a. Định nghĩa:** Khi lực  $\vec{F}$  không đổi tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó chuyển dời một đoạn  $s$  theo hướng hợp với hướng của lực góc  $\alpha$  thì công thực hiện bởi lực đó được tính theo công thức:

$$A = F s \cos \alpha$$

Trong đó:  $F$  là lực tác dụng (N)

$s$  là quãng đường vật đi được (m)

$\alpha$  là góc hợp giữa lực tác dụng với phương chuyển động.

**b. Công phát động và công cản:**

+ Nếu  $\cos \alpha > 0$  ( $\alpha < 90^\circ$ ) thì lực thực hiện công dương ( $A > 0$ ) và được gọi là công phát động.

+ Nếu  $\cos \alpha < 0$  ( $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ ) thì lực thực hiện công âm ( $A < 0$ ) và được gọi là công cản.

+ Nếu  $\cos \alpha = 0$  ( $\alpha = 90^\circ$ ) thì  $A = 0$ , dù có lực tác dụng nhưng không có công thực hiện.

**c. Công của các lực đặc biệt:**

- Công của trọng lực:  $A_p = mgh = mg(h_1 - h_2)$  với:  $h_1, h_2$ : độ cao của vật lúc đầu, lúc sau.  $\rightarrow$

Nếu vật chuyển động theo phương ngang thì  $h_1 = h_2 \Rightarrow A_p = 0$

- Công của phản lực:  $A_N = 0$  (vì phản lực  $\vec{N}$  luôn vuông góc với phương chuyển động).

- Công của lực ma sát:  $A_{F_{ms}} = -F_{ms} \cdot s$  với  $F_{ms} = \mu N$  nên  $A_{F_{ms}} < 0$ .

**d. Đơn vị công:** Jun (J)  $\rightarrow 1 \text{ jun} = 1 \text{ niuton} \times 1 \text{ mét}$ 

$$1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 3600000 \text{ J}$$

## 2. Công suất P:

**a. Định nghĩa:** Công suất là đại lượng có giá trị bằng thương số giữa công A và thời gian t cần để thực hiện công ấy.

Công thức:  $P = \frac{A}{t}$  (CS trung bình) hay  $P = \frac{A}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$  (CS tức thời)

Trong đó: **P** là công suất (Jun/giây(J/s) hoặc Oát (W))

A là công thực hiện (N.m hoặc J)

t là thời gian thực hiện công (s)

v là vận tốc tức thời tại một thời điểm đang xét (m/s).

**b. Đơn vị công suất:** Oat (W)  $\rightarrow 1W = \frac{1J}{1s}$ ;  $1kW = 10^3W$ ;  $1MW = 10^6W$

+ Đơn vị ngoài hệ:  $1HP = 746W$ ;  $1CV = 736W$

**3. Hiệu suất:**  $H = \frac{A'}{A} < 1$  với: A là công của lực phát động; A': công có ích ( $A' = A - |A_{F_{ms}}|$ )

\* **Chú ý:** Nếu vật chịu nhiều lực tác dụng thì công của hợp lực F bằng tổng công các lực tác dụng lên vật:  $A_F = A_{F1} + A_{F2} + \dots + A_{Fn}$

## **VÍ DỤ MINH HỌA**

**Câu 1.** Người ta kéo một cái thùng nặng 30kg trượt trên sàn nhà bằng một dây hợp với phương nằm ngang một góc  $45^\circ$ , lực tác dụng lên dây là 150N. Tính công của lực đó khi thùng trượt được 15m. Khi thùng trượt công của trọng lực bằng bao nhiêu?

### Giải

- Công của lực F kéo thùng đi được 15m là:

Áp dụng công thức:  $A = F.s.\cos\alpha = 1590,99J$  (trong đó:  $F = 150N$ ;  $S = 15m$ ;  $\cos\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ )

- Trong quá trình chuyển động trọng lực luôn vuông góc với phương chuyển động nên công của  $A_p = 0$ .

**Câu 2.** Một xe tải khối lượng 2,5T, bắt đầu chuyển động nhanh dần đều sau khi đi được quãng đường 144m thì vận tốc đạt được 12m/s. Hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là  $\mu = 0,04$ . Tính công của các lực tác dụng lên xe trên quãng đường 144m đầu tiên. Lấy  $g = 10m/s^2$ .

### Giải

- Các lực tác dụng lên xe:  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$ ,  $\vec{F}_k$ ,  $\vec{F}_{ms}$ .

- OX:  $F_k - F_{ms} = ma$ .

- Oy:  $N - P = 0$ .

- Gia tốc của xe là:  $a = \frac{v^2}{2s} = 0,5 \text{ m/s}^2$

- Độ lớn của lực kéo là:

$$F_k = F_{ms} + ma = 2250 \text{ N}$$

- Độ lớn của lực ma sát:

$$F_{ms} = \mu \cdot m \cdot g = 57,6 \text{ N}$$

- Công của các lực:  $A_P = A_N = 0; A_K = 3,24 \cdot 10^5 \text{ J}; A_{ms} = -1,44 \cdot 10^5 \text{ J}$

**Câu 3.** Một ô tô có khối lượng  $m = 1,2 \text{ tấn}$  chuyển động đều trên mặt đường nằm ngang với vận tốc  $v = 36 \text{ km/h}$ . Biết công suất của động cơ ô tô là  $8 \text{ kW}$ . Tính lực ma sát của ô tô và mặt đường.

### Giải

- Các lực tác dụng lên xe:  $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_k, \vec{F}_{ms}$ .

- Ox:  $F_k - F_{ms} = 0$

- Oy:  $N - P = 0$ .

- Độ lớn của lực kéo là:

$$\text{Ta có: } P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v \Rightarrow F = F_{ms} = \frac{P}{v} = 800 \text{ N}$$

**Câu 4.** Một vật có khối lượng  $m = 0,3 \text{ kg}$  nằm yên trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Tác dụng lên vật lực kéo  $F = 5 \text{ N}$  hợp với phương ngang một góc  $\alpha = 30^\circ$ .

a) Tính công do lực thực hiện sau thời gian  $5 \text{ s}$ .

b) Tính công suất tức thời tại thời điểm cuối.

c) Giả sử giữa vật và mặt phẳng có ma sát trượt với hệ số  $\mu = 0,2$  thì công toàn phần có giá trị bằng bao nhiêu ?

### Giải

- Chọn trục tọa độ như hình vẽ:

- Các lực tác dụng lên vật:  $\vec{P}, \vec{N}, \vec{F}$

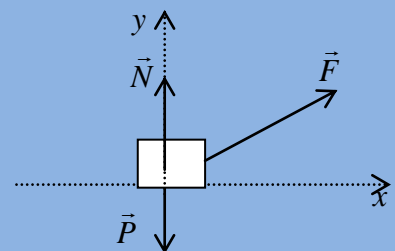
- Theo định luật II N- T:  $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}$  (1)

- Chiếu (1) xuống trục ox:

$$F \cdot \cos \alpha = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F \cdot \cos \alpha}{m}$$

- Vật dưới tác dụng của lực  $\vec{F}$  thì vật chuyển động nhanh dần đều.

- Quãng đường vật đi được trong  $5 \text{ s}$  là:



$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{F \cdot \cos \alpha}{m} \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{0,3} \cdot 5^2 = 180,42m$$

a) Công của lực kéo:

$$A = F \cdot s \cdot \cos \alpha = 5 \cdot 180,42 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 781J$$

b) Công suất tức thời:  $P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s \cdot \cos \alpha}{t} = F \cdot v \cdot \cos \alpha = F \cdot a \cdot t \cdot \cos \alpha = 5 \cdot 14,45 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 312,5W$

c) Trong trường hợp có ma sát:

Theo định luật II N-T:

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{ms} = m \cdot \vec{a} \quad (1)$$

Chiều (1) xuống trục oy, ta được:

$$N = P - F \cdot \sin \alpha = m \cdot g - F \cdot \sin \alpha$$

Suy ra:  $F_{ms} = \mu \cdot N = \mu \cdot (m \cdot g - F \cdot \sin \alpha) = 0,2 \cdot (0,3 \cdot 10 - 5 \cdot \frac{1}{2}) = 0,1N$

- Gia tốc:  $a = \frac{F \cdot \cos \alpha - F_{ms}}{m} = 14,10(m/s^2)$

- Quãng đường vật đi được sau 5s là:  $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = 176,25(m)$

- Công của lực ma sát:  $A_{ms} = -F_{ms} \cdot s = -0,1 \cdot 176,25 = -17,63J$

- Công của lực kéo:  $A_F = F \cdot s \cdot \cos \alpha = 763,18J$

- Công của trọng lực và phản lực:

$$A_{\vec{P}} = 0, \quad A_{\vec{N}} = 0$$

- Công toàn phần của vật:  $A = A_k + A_{ms} + A_{\vec{P}} + A_{\vec{N}} = 763,18 - 17,63 + 0 + 0 = 745,55J$

**Câu 5.** Một vật có khối lượng 2kg chịu tác dụng của một lực:  $F = 10(N)$  có phương hợp với độ dôi trên mặt phẳng nằm ngang một góc:  $\alpha = 45^\circ$ . Giữa vật và mặt phẳng có hệ số ma sát  $\mu = 0,2$ . Lấy  $g = 10m/s^2$

a. Tính công của ngoại lực tác dụng lên vật khi vật dôi một quãng đường 2m. Công nào là công dương, công âm?

b. Tính hiệu suất trong trường hợp này.

### Hướng dẫn:

a. Ta có công của lực F:  $A = F.s.\cos 45^\circ = 10.2.\frac{\sqrt{2}}{2} = 14,14(J) > 0$  Công dương vì là công phát động

Công của lực ma sát:  $A_{F_{ms}} = F_{ms}.s.\cos 180^\circ = -\mu N.s = -\mu(P - F\sin 45^\circ)s$

$A_{F_{ms}} = -0,2\left(2.10 - 10.\frac{\sqrt{2}}{2}\right).2 = -5,17 < 0$ . Công âm vì là công cản

b. Hiệu suất  $H = \frac{A_{ci}}{A_{tp}}.100\%$

Công có ích:  $A_{ci} = A_F - |A_{F_{ms}}| = 14,4 - 5,17 = 8,97J$

Công toàn phần:  $A_{tp} = 14,4J \Rightarrow H = \frac{8,97}{14,4} = 63,44\%$

**Câu 6.** Một ô tô khối lượng  $m = 2$  tấn lên dốc có độ nghiêng  $\alpha = 30^\circ$  so với phương ngang, vận tốc đều  $10,8\text{km/h}$ . Công suất của động cơ là  $60\text{kW}$ . Tìm hệ số ma sát giữa ô tô và mặt đường.

A.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

B.  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

C.  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

D.  $\frac{\sqrt{2}}{6}$

### Câu 6. Chọn đáp án A

*Lời giải:*

Ta có công suất động cơ là:  $\mathcal{P} = \frac{A}{t} = F.v(1)$

Mà lực kéo của vật:  $F = mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha(2)$

Từ (1) và (2) ta có:  $\mu = \frac{\mathcal{P}}{v.m.g.\cos\alpha} - \tan\alpha = \frac{60.10^3}{3.2000.10.\frac{\sqrt{3}}{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

### ✓ Chọn đáp án A

**Câu 7.** Một ô tô, khối lượng là 4 tấn đang chuyển động đều trên con đường thẳng nằm ngang với vận tốc  $10\text{m/s}$ , với công suất của động cơ ô tô là  $20\text{kW}$ . Tính hệ số ma sát giữa ô tô và mặt đường.

A. 0,04

B. 0,06

C. 0,05

D. 0,03

### Câu 7. Chọn đáp án C

*Lời giải:*

Khi ô tô chuyển động đều, áp dụng định luật II Newton ta có:  $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_k + \vec{F}_{ms} = \vec{0}$

Chiều lên trục nằm ngang và trục thẳng đứng ta có:

$F_k - F_{ms} = 0 \Rightarrow F_k = F_{ms}$  và  $-P + N = 0 \Rightarrow N = P = mg$

$\Rightarrow F_k = F_{ms} = \mu N = \mu mg \Rightarrow \mu = \frac{F_k}{mg}$

Mà  $\mathcal{P} = F.v \Rightarrow F_k = \frac{\mathcal{P}}{v} = \frac{20000}{10} = 2000(N) \Rightarrow \mu = \frac{2000}{4000.10} = 0,05$

### ✓ Chọn đáp án C

**Câu 8.** Một ô tô khối lượng là 4 tấn đang chuyển động đều trên con đường thẳng nằm ngang với vận tốc  $10\text{m/s}$ , với công suất của động cơ ô tô là  $20\text{kW}$ . Sau đó ô tô tăng tốc, chuyển động nhanh dần đều và sau khi đi thêm được quãng đường  $250\text{m}$  vận tốc ô tô tăng lên đến  $54\text{ km/h}$ . Tính công suất trung bình của động cơ ô tô trên quãng đường này và công suất tức thời của động cơ ô tô ở cuối quãng đường. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

A.  $675000(W)$

B.  $345000(W)$

C.  $365000(W)$

D.  $375000(W)$

### Câu 8. Chọn đáp án D

✍ *Lời giải:*

$$\text{Gia tốc chuyển động của ô tô: } a = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2s} = \frac{15^2 - 10^2}{2 \cdot 250} = 0,25 \text{ m/s}^2$$

Áp dụng định luật II Newton ta có:  $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_k + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$  (5)

Chiếu (5) lên trục nằm ngang và trục thẳng đứng ta tìm được:

$$F_k - F_{ms} = ma; N = P = mg \rightarrow F_k = ma + \mu mg = 4000 \cdot 0,25 + 0,05 \cdot 4000 \cdot 10 = 3000 \text{ (N)}$$

Công suất tức thời của động cơ ô tô ở cuối quãng đường là:  $\mathcal{P} = F_k \cdot v_t = 3000 \cdot 15 = 45000 \text{ W}$ .

$$\text{Ta có: } v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{15 - 10}{0,25} = 20 \text{ (s)}$$

$$\text{Vận tốc trung bình của ô tô trên quãng đường đó: } \bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{250}{20} = 12,5 \text{ m/s}$$

Công suất trung bình của động cơ ô tô trên quãng đường đó là:  $\bar{\mathcal{P}} = F_k \cdot \bar{v} = 375000 \text{ (W)}$




✓ **Chọn đáp án D**

-----HẾT-----



**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

 [thaytruong.vn](http://thaytruong.vn)  
 **0978.013.019 (Th.Trường)**  
 [thaytruongcdspgialai](https://www.facebook.com/thaytruongcdspgialai)

*Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*