

CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Công cơ học

Một vật sinh công cơ học (gọi tắt là công) khi nó tác dụng lực lên một vật khác và làm cho vật này chuyển động.

Chỉ có công cơ học khi vật chịu tác dụng của lực phải chuyển động dưới tác dụng của lực, còn trong trường hợp vật vẫn chịu tác dụng của lực mà không chuyển động thì không có công cơ học. Công cơ học phụ thuộc vào hai yếu tố:

- Lực F tác dụng vào vật.
- Quãng đường S mà vật dịch chuyển được.

Công thức: $A = F.S.\cos\alpha$, Trong đó:

A : công của lực F , đơn vị là Jun

S : quãng đường vật di chuyển, đơn vị mét

α : góc hợp bởi quãng đường S và lực F

Công của trọng lực: $A = mgh$

Chú ý:

- Khi $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ thì $\cos\alpha > 0 \Rightarrow A > 0 \Rightarrow$ lực thực hiện công dương hay công phát động.

- Khi $\alpha = 90^\circ$ thì $A=0 \Rightarrow$ lực \vec{F} không thực hiện công khi lực \vec{F} vuông góc với hướng chuyển động.

- Khi $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ thì $\cos\alpha < 0 \Rightarrow A < 0 \Rightarrow$ lực thực hiện công âm hay công cản lại chuyển động.

2. Công suất

Để biết người nào hay máy nào làm việc khoẻ hơn (thực hiện công nhanh hơn) người ta so sánh công thực hiện được trong một đơn vị thời gian.

Công thực hiện được trong một đơn vị thời gian gọi là công suất.

$$P = \frac{A}{t} = F.v$$

A : công thực hiện (J)

t : thời gian thực hiện công (s)

P : công suất, đơn vị của công suất là oát (W)

Note:

- Đơn vị công suất là MÃ LỰC hay SỨC NGỰA (HP): 1HP = 736W
- Đơn vị công kilowat giờ (kwh): 1kwh = 3.600.000J.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

B1: TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Lực tác dụng lên một vật đang chuyển động thẳng biến đổi đều không thực hiện công khi?

- A. Lực vuông góc với gia tốc của vật.
- B. Lực ngược chiều với gia tốc của vật.
- C. Lực hợp với phương của vận tốc với góc α .

Bài 8: Ô tô 2 tấn chuyển động thẳng nhanh dần đều từ vị trí đứng yên sau khi đi được 200m đạt vận tốc 20m/s. Biết hệ số ma sát là 0,2 tính công lực phát động và lực ma sát, cho $g = 10 \text{ m/s}^2$

Bài 9: Một thang máy khối lượng $m = 800 \text{ kg}$ chuyển động thẳng đứng lên cao 10m. Tính công của động cơ để kéo thang máy đi lên khi:

- Thang máy đi lên đều.
- Thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Bài 10: Một vật 1.5 kg trượt từ đỉnh với vận tốc ban đầu 2 m/s xuống chân dốc nghiêng một góc 30° so với phương ngang. Vật đạt vận tốc 6 m/s khi đến chân dốc, Biết dốc dài 8m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính:

- Công của trọng lực.
- Công của lực ma sát.
- Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng.

Bài 11: Một ô tô 1,5 tấn chuyển động chậm dần đều từ vận tốc ban đầu 10m/s dưới tác dụng của lực ma sát. Tính công và công suất của lực ma sát từ lúc ô tô tắt máy cho đến lúc dừng lại, biết hệ số ma sát bằng 0,2 cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Bài 12: Vật khối lượng 10kg trượt không ma sát dưới tác dụng theo phương ngang của lực có độ lớn không đổi bằng 5N. Tính:

- Công của lực trong giây thứ ba và thứ tư.
- Công suất tức thời của lực ở đầu giây thứ năm.

Bài 13: Ô tô 2,5 tấn chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng ngang hệ số ma sát 0,1 với vận tốc 15m/s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Tính công suất động cơ
- Ô tô bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều sau 20s đạt vận tốc 20 m/s. Tính công suất trung bình của động cơ trong thời gian đó.

Bài 14: Một chiếc xe được kéo đi trên đường nằm ngang với $v_{kd} = 13 \text{ km/h}$ bằng lực kéo 450N hợp với phương ngang góc 45° . Tính công suất của lực trong thời gian 0,5h.

Bài 15: Một động cơ có công suất 360W, nâng thùng hàng 180kg chuyển động đều lên cao 12m. Hỏi phải mất thời gian là bao nhiêu? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Bài 16: Công của trọng lực trong 2 giây cuối khi vật có $m = 8 \text{ kg}$ được thả rơi từ độ cao 180m là bao nhiêu? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Bài 17: Một người nhắc một vật có $m = 6 \text{ kg}$ lên độ cao 1m rồi mang vật đi ngang được một độ dài 30m. Công tổng cộng mà người đã thực hiện là bao nhiêu?, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Bài 18: Người ta kéo một vật với một lực 20 N hợp với phương ngang một góc 60° đi được quãng đường dài 10 m. Tính công của người đó để kéo vật.

Bài 19: Một người đẩy một xe hàng với một lực không đổi bằng 100 N đi trên đoạn đường dài 50 m trong 50 s, lực đẩy song song với mặt đường. Tính công và công suất của lực đã thực hiện. Bỏ qua mọi ma sát.

Bài 20: Một vật đang chuyển động đều trên mặt phẳng ngang với vận tốc 7,2 km/h trong thời gian 10 phút, dưới tác dụng của một lực kéo 40 N hợp với phương ngang một góc 60° . Tính công và công suất của lực kéo.

Bài 21: Một động cơ ô tô có công suất trung bình là 120 W. Tính:

- a) Công của lực kéo của động cơ khi ô tô di chuyển liên tục trong 30 phút.
b) Lực kéo của động cơ nếu trong 30 phút đó ô tô đi được quãng đường 10 km.

Bài 22: Một hành khách kéo đều một vali đi trong nhà ga sân bay trên quãng đường dài 250 m với lực kéo có độ lớn 40 N hợp với phương ngang một góc 60° . Hãy xác định:

- a) Công của lực kéo của người.
b) Công suất của lực kéo trong khoảng thời gian 2 phút.

Bài 23: Một động cơ điện cung cấp một công suất 5 kW cho một cần cẩu để nâng một vật có khối lượng 100 kg lên cao 20 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính thời gian tối thiểu để thực hiện công đó.

Bài 24: Vật có khối lượng 500 gam trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng cao 20 m. Cho ma sát là không đáng kể. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm công của trọng lực và vận tốc của vật ở chân dốc.

Bài 25: Một gàu nước có khối lượng 10 kg được kéo cho chuyển động đều lên độ cao 6 m trong khoảng thời gian 2 phút. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm công, công suất của lực kéo.

Bài 26: Ô tô đứng yên khối lượng 2 tấn bắt đầu chuyển động với gia tốc $a = 2 \text{ m/s}^2$ trong vòng 10 s. Cho hệ số ma sát $\mu = 0,1$ và $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính công và công suất của động cơ ô tô.

Bài 27: Ô tô khối lượng 5 tấn đang chuyển động với vận tốc 54 km/h thì hãm phanh và dừng lại sau 10 giây. Tính lực cản và công của lực cản trong trường hợp này.

Bài 28: Một ô tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động thẳng đều với vận tốc 36 km/h trên một đường thẳng nằm ngang, hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là $\mu = 0,02$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm:

- a) Độ lớn của lực phát động.
b) Công của lực phát động thực hiện trong khoảng thời gian 30 phút.
c) Công suất của động cơ.

Bài 29: Một ô tô có khối lượng 2 tấn khởi hành từ A và chuyển động nhanh dần đều về B trên một đường thẳng nằm ngang. Biết quãng đường AB dài 450 m và vận tốc của ô tô khi đến B là 54 km/h. Cho hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là $\mu = 0,4$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm:

- a) Công và công suất của động cơ trong khoảng thời gian đó.
b) Động lượng của xe tại B.
c) Độ biến thiên động lượng của ô tô, từ đó suy ra thời gian ô tô chuyển động từ A đến B.

