

NOVO 10 F

Física e Química A • Química
10.º ano

1.1.10

Potência, energia dissipada e rendimento

Graça Ventura | Manuel Fiolhais | Carlos Fiolhais



Texto

Potência

A potência é a grandeza física que traduz a rapidez da transferência de energia.

$$\text{Potência (W)} \text{ — } P = \frac{E}{\Delta t} \text{ — Energia (J)}$$

Intervalo de tempo (s)

A sua unidade **SI** é o watt (símbolo **W**), em homenagem ao britânico **James Watt**.

*Quando a energia é transferida através do trabalho de uma força, **W**, no intervalo de tempo **Δt**, podemos escrever:*

$$P = \frac{W}{\Delta t} \text{ — Trabalho (J)}$$

Potência

A potência deste carregador é de 90 W

$$P = \frac{E}{\Delta t} \quad \begin{matrix} \textcircled{90} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$$

O transformador consegue fornecer 90 J/s ao computador.

$$E = P \times \Delta t$$

A energia pode ser expressa em W s ou kW h como é comum encontrar nas faturas da eletricidade.



Potência

AQUECE

Dissipação de energia ➤ Nem toda a energia é utilizada de forma útil.

$$E_{\text{total}} = E_{\text{útil}} + E_{\text{dissipada}}$$

$$E_t = E_u + E_d$$

Parte da energia inicial disponível que é aproveitada de uma forma útil, isto é, cujo fim é aquele a que se destina.

Há conservação de energia



Energia

AQUECE

Dissipação de energia ➤ Nem toda a energia é utilizada de forma útil.

$$E_{\text{total}} = E_{\text{útil}} + E_{\text{dissipada}}$$

$$E_t = E_u + E_d$$

Parte da energia inicial disponível que não é aproveitada de uma forma útil.

No caso do carregador, os componentes aquecem e existe energia dissipada como calor.

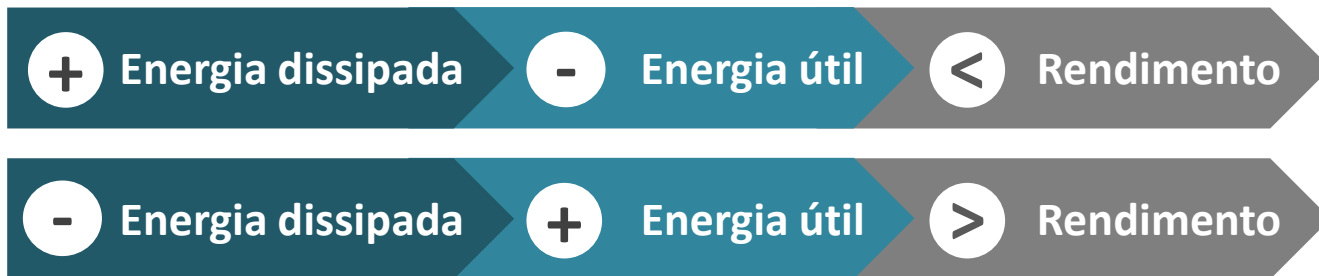


Rendimento

O rendimento é a razão entre a **energia útil** e a **energia total**.

Representa-se pela letra grega η e pode ser expresso em percentagem (não tem unidades):

$$\eta(\%) = \frac{E_u}{E_t} \times 100$$



Em **sistemas reais**, o rendimento é sempre inferior a 1 (ou a 100%) uma vez que **há sempre energia dissipada**.

Rendimento

Da definição de potência, podemos escrever

$$\textcircled{1} \quad P = \frac{E}{\Delta t} \Leftrightarrow P_u = \frac{E_u}{\Delta t} \qquad \textcircled{2} \quad P = \frac{E}{\Delta t} \Leftrightarrow P_d = \frac{E_d}{\Delta t}$$

Substituindo na expressão do rendimento:

$$\eta(\%) = \frac{P_u}{P_t} \times 100$$

Exemplo

Automóvel

30%

Sistemas de
arrefecimento

30%

Escape

40%

Potência
indicada pelo
construtor

15%

Atritos no
motor

25%

Potência
útil

Qual o rendimento?

Atividade

- 1 Uma grua, como as ilustradas na imagem, tem uma potência máxima de 350 kW. Considera o trabalho realizado pela grua ao levantar um contentor de 40 000 kg a uma altura de 20 m do solo a velocidade constante. A grua demorou 1 minuto a levantar o contentor. ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

Determine o rendimento da grua.



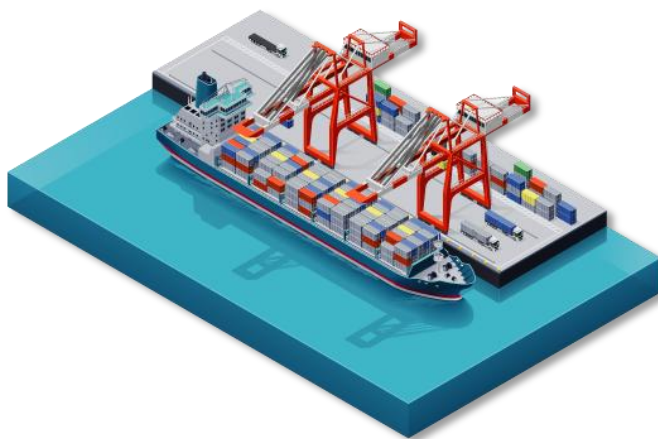
Atividade

1

Uma grua, como as ilustradas na imagem, tem uma potência máxima de **350 kW**.

Considera o trabalho realizado pela grua ao **levantar um contentor de 40 000 kg** a uma altura de **20 m** do solo a **velocidade constante**. A grua demorou **1 minuto** a levantar o contentor. ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

Determine o rendimento da grua.

**RESOLUÇÃO**

Dados:

$$P = 350 \text{ kW}$$

$$m = 40\,000 \text{ kg}$$

$$h = 20 \text{ m}$$

$$\Delta v = 0 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 1 \text{ min}$$

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

Atividade

1 RESOLUÇÃO

Dados:

$$P = 350 \text{ kW}$$

$$m = 40\,000 \text{ kg}$$

$$d = 20 \text{ m}$$

$$\Delta v = 0 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 1 \text{ min}$$

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

Pelo Teorema da Energia Cinética sabemos que:

$$W_{\vec{F}_R} = \Delta E_c$$

$$W_{\vec{F}_R} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{F}}$$

Como a velocidade é constante, a variação da velocidade é nula, por isso variação da energia cinética também é nula.

$$W_{\vec{F}_R} = 0 \text{ J}$$

Assim sendo:

$$W_{\vec{P}} + W_{\vec{F}} = 0 \text{ J}$$

$$W_{\vec{P}} = -W_{\vec{F}}$$

Atividade

1 RESOLUÇÃO

Dados:

$$P = 350 \text{ kW}$$

$$m = 40\,000 \text{ kg}$$

$$h = 20 \text{ m}$$

$$\Delta v = 0 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 1 \text{ min}$$

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

- 1 Determinar o trabalho do peso do contentor:

$$W_{\vec{P}} = -mgh$$

$$W_{\vec{P}} = -40\,000 \times 10 \times 20$$

$$W_{\vec{P}} = -8,0 \times 10^6 \text{ J}$$

Assim sendo:

$$W_{\vec{P}} = -W_{\vec{F}}$$

$$W_{\vec{F}} = 8,0 \times 10^6 \text{ J}$$

Atividade

1 RESOLUÇÃO

Dados:

$$P = 350 \text{ kW}$$

$$m = 40\,000 \text{ kg}$$

$$h = 20 \text{ m}$$

$$\Delta v = 0 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

2 Determinar a potência útil:

$$P = \frac{W_{\vec{F}}}{\Delta t}$$

$$P = \frac{8,0 \times 10^6}{60} \approx 1,3 \times 10^5 \text{ W}$$

$$P \approx 1,3 \times 10^2 \text{ kW}$$

$$P \approx 130 \text{ kW}$$

Atividade

1 RESOLUÇÃO

Dados:

$$P = 350 \text{ kW}$$

$$m = 40\,000 \text{ kg}$$

$$d = 20 \text{ m}$$

$$\Delta v = 0 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

3 Determinar o rendimento:

$$\eta(\%) = \frac{P_u}{P_t} \times 100$$

$$\eta(\%) = \frac{130}{350} \times 100$$

$$\eta(\%) \approx 37\%$$

$$P = \frac{W_{\vec{F}}}{\Delta t}$$