

Potência

Consideremos duas pessoas que realizam o mesmo trabalho. Se uma delas leva um tempo menor que a outra para a realização desse trabalho, tem de fazer um esforço maior e, portanto, dizemos que desenvolveu uma potência maior. Vejamos dois casos para exemplificar:

- Um carro é mais potente que outro, de mesma massa, quando ele "arranca" mais rapidamente, isto é, atinge uma grande velocidade num intervalo de tempo menor.
- Um aparelho de som é mais potente que outro quando ele transforma mais energia elétrica em sonora num menor intervalo de tempo.

Uma máquina é caracterizada não pelo trabalho que efetua, mas pelo trabalho que pode efetuar em determinado tempo; daí a noção de potência. Define-se potência média o quociente do trabalho desenvolvido por uma força e o tempo gasto em realizá-lo. Sua expressão matemática é:

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t} = \omega \text{ (WATT)}$$

Efetuada algumas transformações, podemos escrever:

$$P_{ot} = \frac{F \cdot d}{\Delta t} = F \cdot v_m \quad \boxed{P_{ot} = F \cdot v_m}$$

A unidade de potência no Sistema Internacional é o watt, que se indica pela letra W. As duas outras unidades de potência são o cavalo-vapor e o horse-power, cujas relações são:

1 cv @ 735 W
1 hp @ 746 W



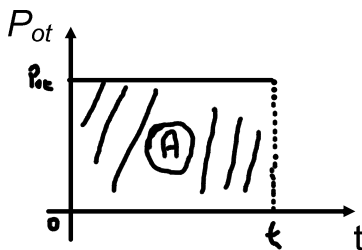
Como o watt é uma unidade de potência muito pequena, mede-se a potência em unidades de 1 000 W, denominadas de quilowatts.

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

out 8-09:53

Cálculo gráfico:

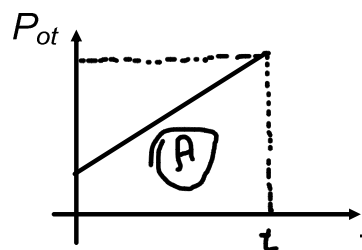
$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t} \rightarrow \boxed{\tau = P_{ot} \cdot \Delta t}$$



$$A = b \cdot h$$

$$A = \Delta t \cdot P_{ot}$$

$$\boxed{A \approx \tau}$$




$$\boxed{A \approx \tau}$$

ago 31-14:54

Exercícios de aprendizagem

1/4 - Calcular a potência média desenvolvida por uma pessoa que eleva a 20 m de altura, com velocidade constante, um corpo de massa 5 kg em 10 s. Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$\vec{F} = \vec{P}$
 $|\vec{F}| = |\vec{P}|$


 $h = 20 \text{ m}$
 $m = 5 \text{ kg}$
 $\Delta t = 10 \text{ s}$
 $g_p = 10 \text{ m/s}^2$
 $P_m = ?$

$P = \frac{E}{\Delta t}$
 $P = \frac{F \cdot d}{\Delta t}$

$P = \frac{50 \cdot 20}{10}$
 $P = 100 \text{ W}$

2/4 - Um homem levanta um saco de peso 300N a uma altura de 1,2 m em 3,0 s com velocidade constante. Qual a potência motriz desenvolvida pelo homem?

$P = 300 \text{ N}$
 $h = 1,2 \text{ m}$
 $\Delta t = 3 \text{ s}$
 $P_m = ?$

$P_m = \frac{E}{\Delta t}$
 $P_m = \frac{F \cdot d}{\Delta t}$

$P_m = \frac{300 \cdot 1,2}{3}$
 $P_m = 120 \text{ W}$

out 8-11:07

3/4 - (G1 - ifba 2016) Uma campanha publicitária afirma que o veículo apresentado, de 1450 kg percorrendo uma distância horizontal, a partir do repouso, atinge a velocidade de 108 km/h em apenas 4 segundos. Desprezando as forças dissipativas e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ podemos afirmar que, a potência média, em watts, desenvolvida pelo motor do veículo, neste intervalo de tempo é, aproximadamente, igual a:



- a) $1,47 \times 10^5$
- b) $1,63 \times 10^5$
- c) $3,26 \times 10^5$
- d) $5,87 \times 10^5$
- e) $6,52 \times 10^5$

$m = 1450 \text{ kg}$
 $v_0 = 0$
 $v = 108 \text{ km/h} \div 3,6 = 30 \text{ m/s}$
 $\Delta t = 4 \text{ s}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $P_m = ?$

$P_m = \frac{E}{\Delta t}$
 $P_m = \frac{E_c - E_0}{\Delta t}$
 $P_m = \frac{\frac{m v^2}{2} - 0}{4}$
 $P_m = \frac{1450 \cdot 30^2}{8}$
 $P_m = 163125 \text{ W}$
 $P_m = 1,63 \times 10^5$

$E = 725 \times 900$
 $E = 625.500 \text{ J}$

4/4 - (G1 - cps 2006) Para realizar o voo do 14-Bis, Santos Dumont utilizou um motor propulsor Antoinette de 50 hp, percorrendo uma distância de 220 metros em 21 segundos. A energia consumida durante o voo é, em joules,

Dados: 1 hp = 745 W
Potência = Energia/Tempo

- a) 425 250.
- b) 522 250.
- c) 678 250.
- d) 782 250.
- e) 925 250.

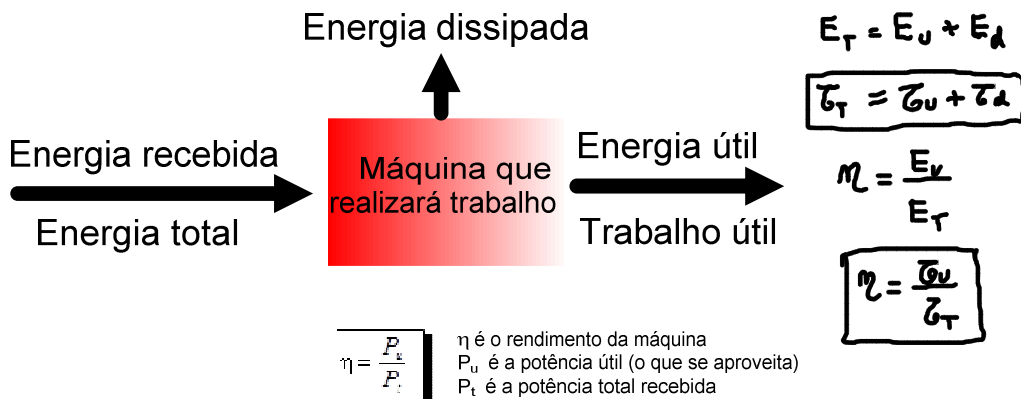
$P_m = 50 \text{ hp} \times 745$
 $P_m = 37250$
 $d = 220 \text{ m}$
 $\Delta t = 21 \text{ s}$
 $E = ?$

$P_m = \frac{E}{\Delta t}$
 $37250 = \frac{E}{21}$
 $E = 782.250 \text{ J}$

out 8-11:07

Rendimento

Na realidade na maioria das vezes que uma máquina realiza um trabalho, parte da energia total fornecida para a máquina é dissipada por algum motivo (atrito, combustão inadequada, etc.). Sendo assim podemos considerar esta perda no problema pela seguinte relação:



A potência total é a soma da potência útil com a potência dissipada: $P_t = P_u + P_d$

obs.

- Como o rendimento é o quociente entre duas grandezas de mesma unidade, ele é adimensional, isto é, não tem unidade
- O rendimento pode ser expresso em porcentagem.
- O rendimento é sempre menor do que 1 e maior ou igual a zero, isto é, $0 \leq \eta < 1$.

out 8-11:08

Exercícios de aprendizagem

1/4 - O rendimento de uma máquina é de 80%. Sabendo-se que ela realiza um trabalho de 1 000 J em 20 s, determinar a potência total consumida pela máquina.

$\eta = 0,8$ $\eta = \frac{P_u}{P_t}$ $P_u = \frac{W}{\Delta t}$
 $W_u = 1000 J$ $0,8 = \frac{50}{P_t}$ $P_u = \frac{1000 J}{20 s}$
 $\Delta t = 20 s$ $P_t = \frac{50}{0,8}$ $P_u = 50 W$
 $P_t = ?$ $P_t = 62,5 W$

2/4 - O motor de um carro está usando uma potência útil de 80 hp para manter uma velocidade constante de 90 km/h. Qual a força aplicada no carro pelo motor ?

$P = 80 \text{ hp} \approx 59680 W$ $P = F \cdot v$
 $v = 90 \text{ km/h} \div 3,6 = 25 \text{ m/s}$ $59680 = F \cdot 25$
 $F = ?$ $F = \frac{59680}{25}$

 $F = 2387,2 N$

out 8-11:13

3/4 - Um motor de 50 hp utiliza efetivamente em sua operação 40 hp. Qual o seu rendimento?

$$\begin{aligned}
 P_T &= 50 \text{ hp} & \eta &= \frac{P_U}{P_T} \\
 P_U &= 40 \text{ hp} & \eta &= \frac{40}{50} \\
 \eta &=? & & \\
 & & \eta &= 0,8 \quad R: 80\%
 \end{aligned}$$

4/4 - Que potência **absorve** um motor de 40 cv, trabalhando em plena carga, se o seu rendimento é 0,7?

$$\begin{aligned}
 P_T &= 40 \text{ cv} & \eta &= \frac{P_U}{P_T} & P_T &= P_U + P_d \\
 P_d &=? & 0,7 &= \frac{P_U}{40} & 40 \text{ cv} &= 28 \text{ cv} + P_d \\
 \eta &= 0,7 & P_U &= 0,7 \cdot 40 & P_d &= 40 - 28 \\
 & & P_U &= 28 \text{ cv} & P_d &= 12 \text{ cv}
 \end{aligned}$$

1) $P_U = 50 \text{ W}$ e $P_T = 62,5 \text{ W}$ 20) $F = 2387,2 \text{ N}$ 21) 80% 22) 12 CV

out 8-11:14