

2ª Aula do Cap. 07 Potência

Trabalho realizado pelo atleta:



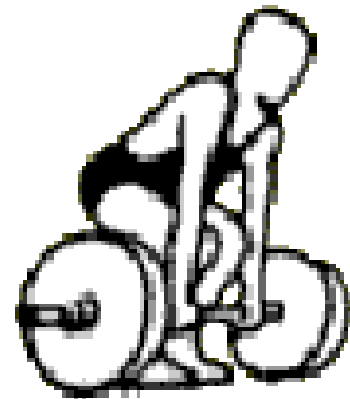
$$F_x = 150\text{N}$$

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



$$W = 3000\text{J}$$

Trabalho realizado pelo atleta sobre o halteres:



75kg

$$\Delta y = 2\text{m} \longrightarrow W = F\Delta y \approx 3000\text{J}$$

Potência

Até agora não nos perguntamos sobre quão rápido é realizado um trabalho!

Potência, ***P***, é a razão (taxa) de realização do trabalho por unidade de tempo:

$$P \equiv \frac{dW}{dt}$$

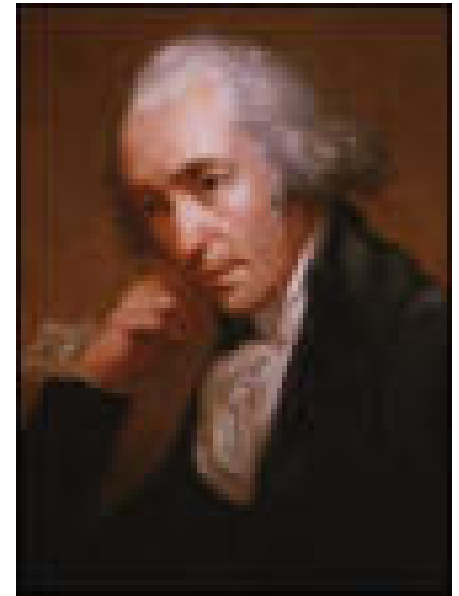
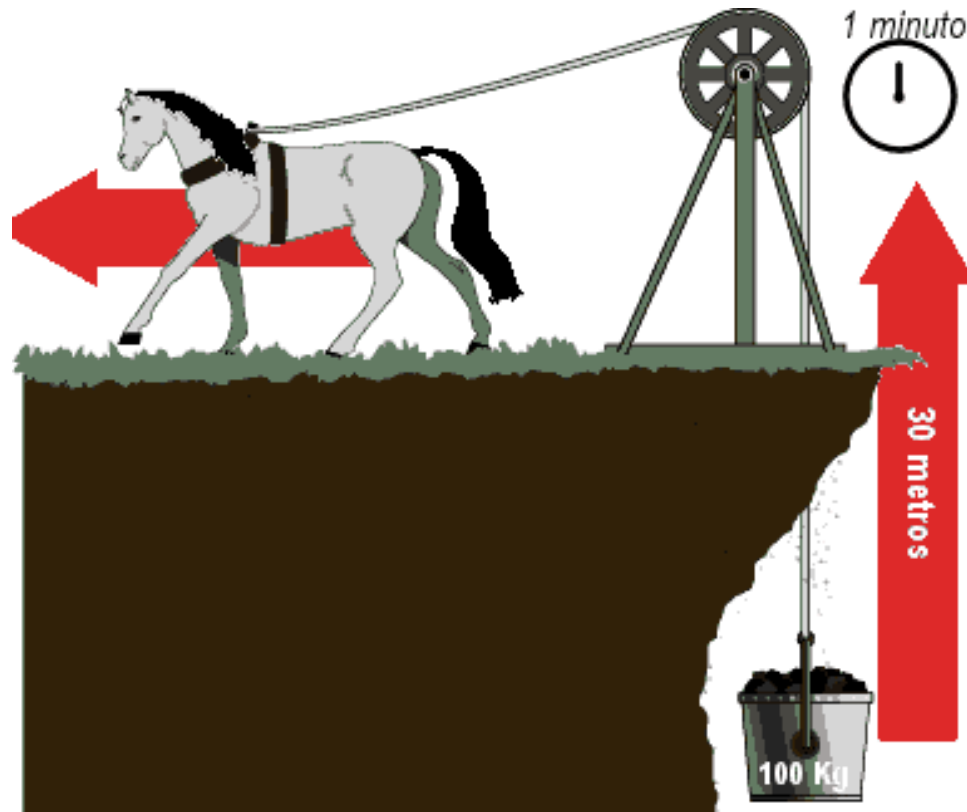
Unidades SI:
J/s $\rightarrow$ W

Considerando o trabalho em mais de uma dimensão: $W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r}$

$$P = \frac{dW}{dt} = \frac{d(\vec{F} \cdot \Delta\vec{r})}{dt} = \vec{F} \cdot \frac{d(\Delta\vec{r})}{dt}$$

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

UNIDADES DE POTÊNCIA:



James Watt 1736 - 1819

definição da unidade cavalo-vapor:

1 CV = 736 W

1 CV = 735,49875 W.

Unidades SI:
J/s **watt**

Unidade de potência criada por Watt para fazer o marketing de sua máquina em uma sociedade fortemente dependente do (e acostumada ao) trabalho realizado por cavalos.

1ª motivação: retirada da água das minas de carvão.

- **A unidade SI de potência é chamada de watt**
 - 1 watt = 1 joule / segundo = $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$
- A unidade de potência no sistema dos EUA é o cavalo força (**hp**)
 - 1 HP = 746 W ou HP = 745,6987158227022 W
- As unidades da potência multiplicadas por unidades de tempo são iguais a unidades de trabalho ou energia
 - 1 kWh = (1000 W)(3600 s) = $3.6 \times 10^6 \text{ J}$

Unidades usuais de potência em motores de combustão interna.

- **hp** = horse power = 76 kgf.m.s^{-1} ; hp = 0,746 kw.
- **cv** = cavalo vapor = 75 kgf.m.s^{-1} ; cv = 0,736 kw.

Potência

	Btu/h	ft · lb/s	hp	cal/s	kW	W
1 unidade térmica britânica por hora = 1	0,2161	$3,929 \times 10^{-4}$	$6,998 \times 10^{-2}$	$2,930 \times 10^{-4}$	0,2930	
1 pé · libra por segundo = 4,628	1	$1,818 \times 10^{-3}$	0,3239	$1,356 \times 10^{-3}$	1,356	
1 cavalo-vapor = 2545	550	1	178,1	0,7457	745,7	
1 caloria por segundo = 14,29	3,088	$5,615 \times 10^{-3}$	1	$4,186 \times 10^{-3}$	4,186	
1 quilowatt = 3413	737,6	1,341	238,9	1	1000	
1 WATT = 3,413	0,7376	$1,341 \times 10^{-3}$	0,2389	0,001	1	

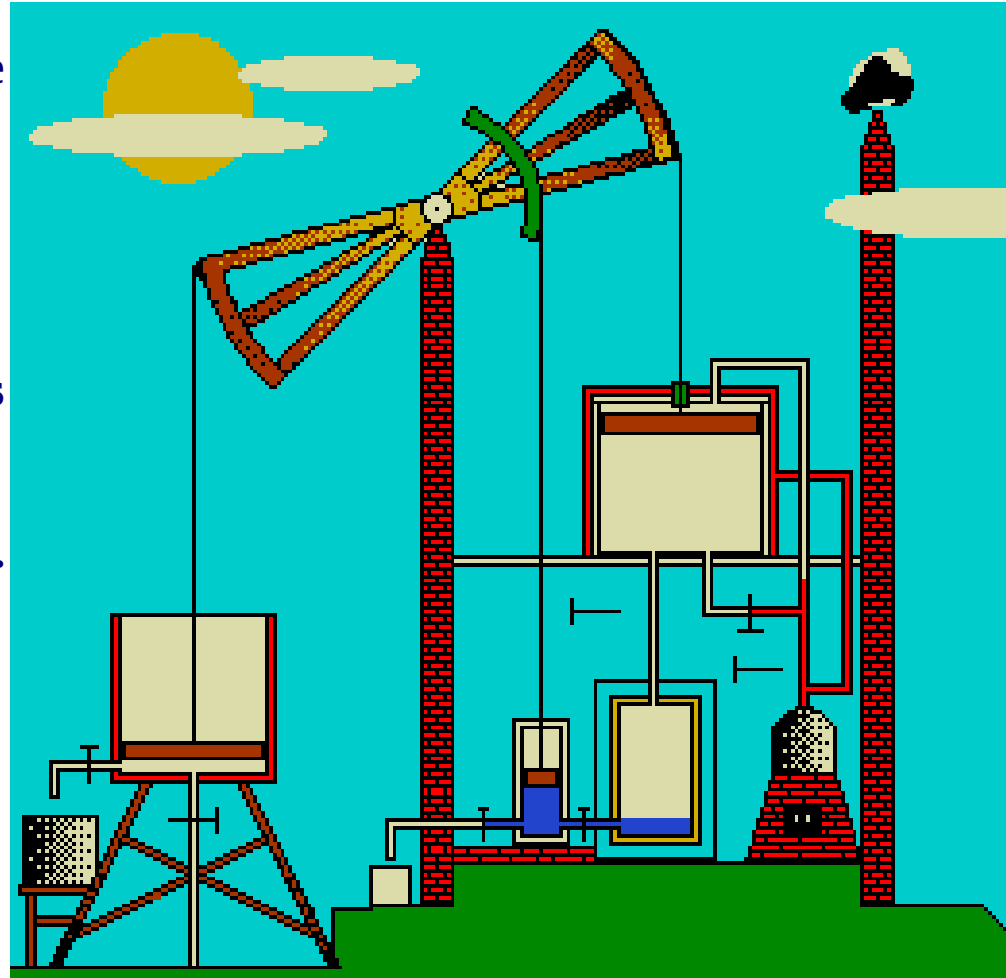
Máquina de Newcomen - 1663 - 1729

James Watt:

inventor da moderna máquina a vapor, que possibilitou a revolução industrial.

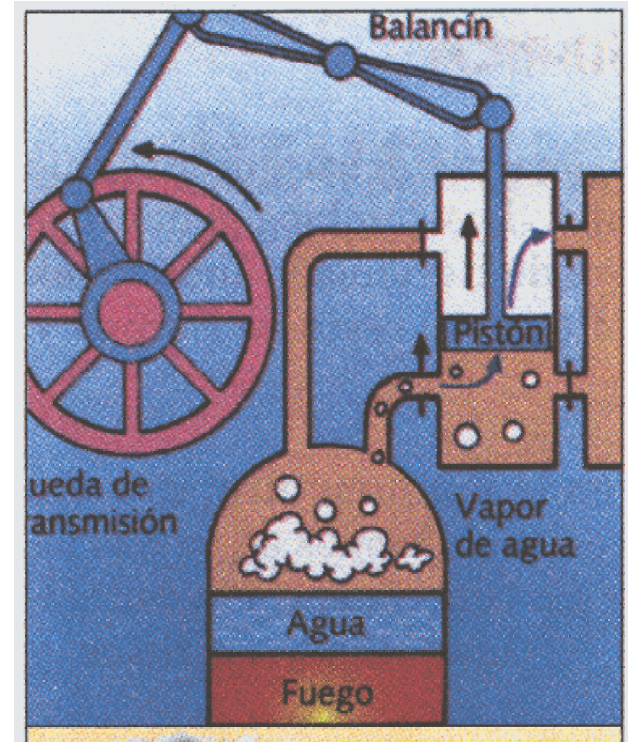
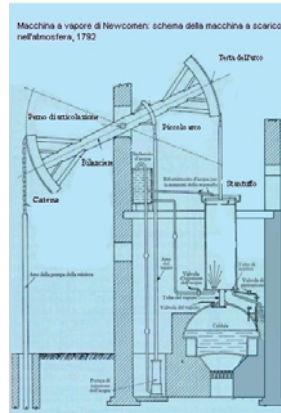
Aos 19 anos foi para Londres fazer aprendizado de mecânico especializado na construção de instrumentos. Por problemas de saúde teve que voltar para Glasgow (1756) sem conseguir o certificado do curso.

Porém consegui ser escolhido como aprendiz de mecânico para o serviço de manutenção de instrumentos científicos da Universidade de Glasgow (1757).



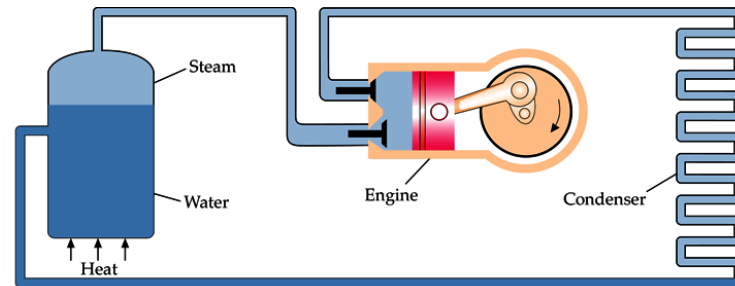
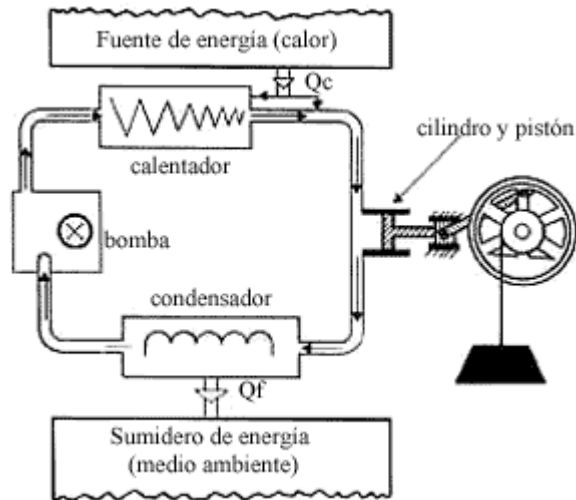
Termodinâmica e a Origem e Resultado da revolução industrial

No inverno de 1763-1764, o James Watt foi chamada para consertar um modelo da máquina de Newcomen, existente na Universidade de Glasgow.



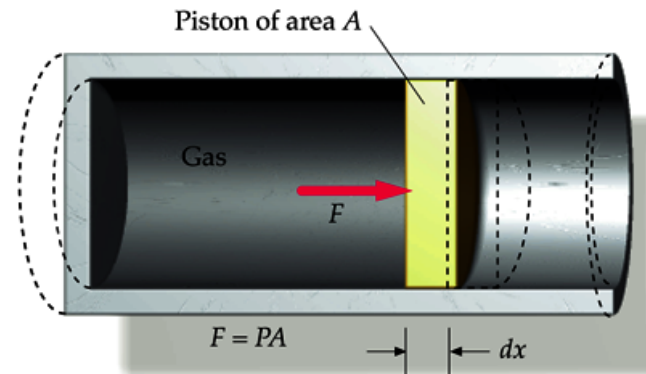
Percebeu que a necessidade de reaquecer o cilindro -
reduzia o rendimento

Watt criou o condensador - compartimento destinado ao resfriamento do vapor



Watt inventou e patenteou o dispositivo que transforma o vaivém do êmbolo em movimento rotativo.

O núcleo e a origem da máquina térmica é o cilindro, fluido e o êmbolo.



100 m rasos *versus* maratona: trabalho



Trabalho mecânico realizado pelo atleta:

Maratona : 140 J.m^{-1}

Corrida de 100 m : 210 J.m^{-1}

Trabalho realizado pelo corredor de 100 m rasos: $2,1 \times 10^4 \text{ J}$

Trabalho realizado pelo maratonista: $5,9 \times 10^6 \text{ J}$ (42 km)

Esses dados foram obtidos de:

P. A. Willems *et al.*, *The Journal of Experimental Biology* **198**, 379 (1995)

100 m rasos versus maratona: potência

Trabalho realizado pelo corredor de 100 m rasos = $2,1 \times 10^4 \text{ J}$

Trabalho realizado pelo maratonista = $5,9 \times 10^6 \text{ J}$

Potência do corredor de 100 m rasos:

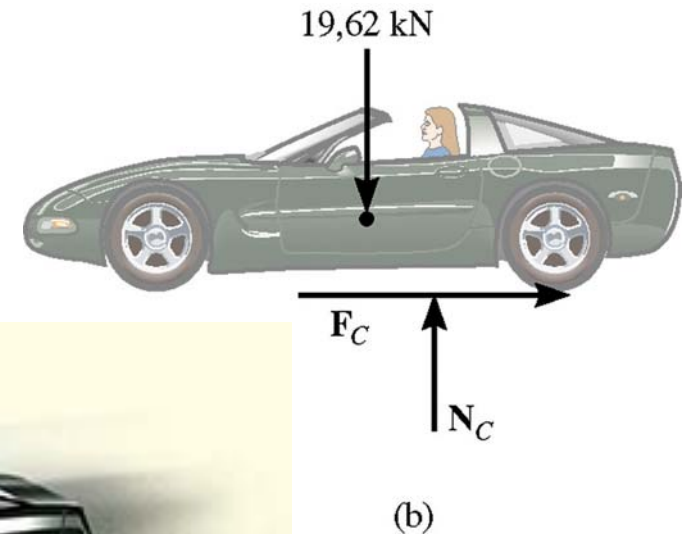
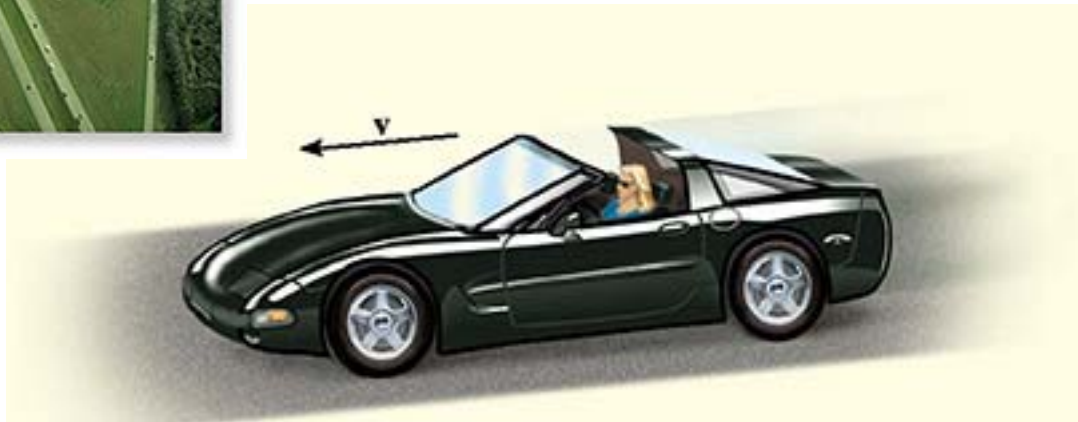
$$P_{100} = \frac{2,1 \times 10^4 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 2100 \text{ W}$$

Potência do corredor de maratona:

$$P_{mar} = \frac{5,9 \times 10^6 \text{ J}}{2 \times 60 \times 60 \text{ s}} = 816 \text{ W}$$

Exemplo 01:

O carro esporte mostrado na figura abaixo tem massa de 2 t e esta trafegando a uma velocidade de 25 m/s, quando a motorista aplica os freios às quatro rodas. Determine a potência desenvolvida pelo atrito quando o carro desliza. Calcule também a velocidade do carro ao fim de 10 m de escorregamento. O coeficiente de atrito cinético $\mu_k = 0,35$.



Exemplo 02:

Um atleta exerce uma força contra um aparelho de ginástica cuja intensidade varia no tempo como mostra o primeiro gráfico. O segundo gráfico mostra como varia no tempo a velocidade do braço do atleta agindo na mesma direção e sentido da força.

- a) Determine a potência aplicada, em função do tempo.
- b) Qual o trabalho realizado até o instante $t = 0,3$ s.
- c) Determine a potência máxima desenvolvida durante o intervalo de tempo de 0,3 s.

