

Potência, máquinas e rendimento

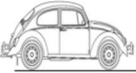

- Aula 30 / Pg. 381 / Alfa 4

1. Potência média (P_m)



- Mede a quantidade de energia ($|\Delta E|$) transferida ou transformada por unidade de tempo (Δt)
- Indica a rapidez média com a qual a energia é transferida ou transformada

$$P_m = \frac{|\Delta E|}{\Delta t} \quad \text{SI (W)} \quad \rightarrow \quad 1\text{W} = \frac{1\text{J}}{1\text{s}}$$

Exemplo:

$v_0 = 0$		$v_f = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
	$m = 1000\text{kg}$	
$t_0 = 0$		$t_f = 20 \text{ s}$

$$P_m(\text{fusca}) = \frac{450\,000}{20} = 22\,500 \text{ W}$$

$v_0 = 0$		$v_f = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
	$m = 1000\text{kg}$	
$t_0 = 0$		$t_f = 2 \text{ s}$

$$P_m(f1) = \frac{450\,000}{2} = 225\,000 \text{ W}$$

Energia química \rightarrow Energia cinética

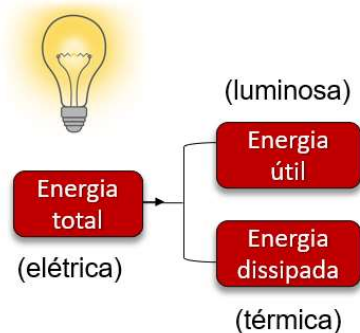
$$|\Delta E| = E_c = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{1000 \cdot 30^2}{2} = 450\,000 \text{ J}$$

2. Máquina

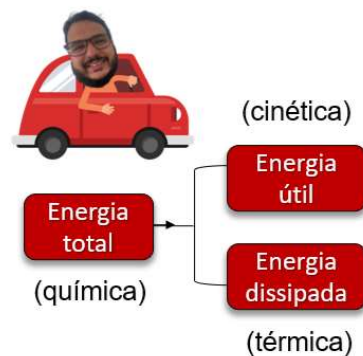
- Qualquer dispositivo que transforme ou transfira energia.

Exemplos:

Lâmpada incandescente



Carro (combustão)



3. Potência média de uma máquina (P_m)

- Mede a quantidade de energia ($|\Delta E|$) transferida ou transformada por unidade de tempo (Δt).
- Indica a rapidez média com a qual a energia é transferida ou transformada.

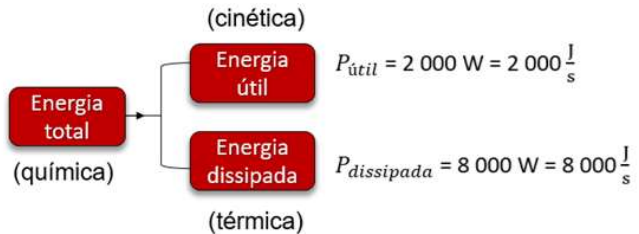
$$P_m = \frac{|\Delta E|}{\Delta t} \quad \text{SI} \quad (\text{W}) \quad \rightarrow \quad 1\text{W} = \frac{1\text{J}}{1\text{s}}$$

Exemplo:

Carro (combustão)



$$P_{total} = 10\,000\text{ W} = 10\,000 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$



4. Potência e energia total, útil e dissipada

$$P_{total} = P_{útil} + P_{dissipada}$$

$$|\Delta E_{total}| = |\Delta E_{útil}| + |\Delta E_{dissipada}|$$

5. Rendimento de uma máquina (η)

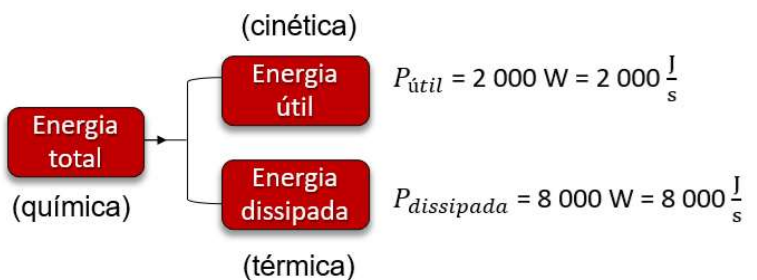
$$\eta = \frac{|\Delta E_{útil}|}{|\Delta E_{total}|} \quad \text{ou} \quad \eta = \frac{P_{útil}}{P_{total}} \quad (100\%) \quad 1 > \eta \geq 0$$

Exemplo:

$$\eta = \frac{P_{útil}}{P_{total}} = \frac{2000}{10000} = 0,2 = 20\%$$



$$P_{total} = 10\,000\text{ W} = 10\,000 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$



6. Potência de uma força

$$P_m = F \cdot v_m$$

ou

$$P_{cte} = F \cdot v_{cte}$$

SI: W N $\frac{m}{s}$

7. Medida da energia em quilowatt-hora (kWh)

$$P = \frac{|\Delta E|}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad |\Delta E| = P \cdot \Delta t$$

$$\text{SI: } J = W \cdot s$$

$$\text{SU: } kWh = kW \cdot h$$

$$\begin{array}{c} \times 1000 \\ \curvearrowright \\ 1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} \\ \curvearrowleft \\ \div 1000 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \times 3600 \\ \curvearrowright \\ 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \\ \curvearrowleft \\ \div 3600 \end{array}$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 10^3 \text{ W} \cdot 3,6 \cdot 10^3 \text{ s} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Exercícios

1. (Unesp-SP) Um gerador portátil de eletricidade movido a gasolina comum tem um tanque com capacidade de 5,0 L de combustível, o que garante uma autonomia de 8,6 horas de trabalho abastecendo de energia elétrica equipamentos com potência total de 1 kW, ou seja, que consomem, nesse tempo de funcionamento, o total de 8,6 kWh de energia elétrica. Sabendo que a combustão da gasolina comum libera cerca $3,2 \cdot 10^4$ kJ/L e que $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^3$ kJ, a porcentagem da energia liberada na combustão da gasolina que será convertida em energia elétrica é próxima de

- a) 30%.
- b) 40%.
- c) 20%.
- d) 50%.
- e) 10%.

2. (PUC-RJ) Um elevador de 500 kg deve subir uma carga de 2,5 toneladas a uma altura de 20 metros, em um tempo inferior a 25 segundos. Qual deve ser a potência média mínima do motor do elevador, em watts? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

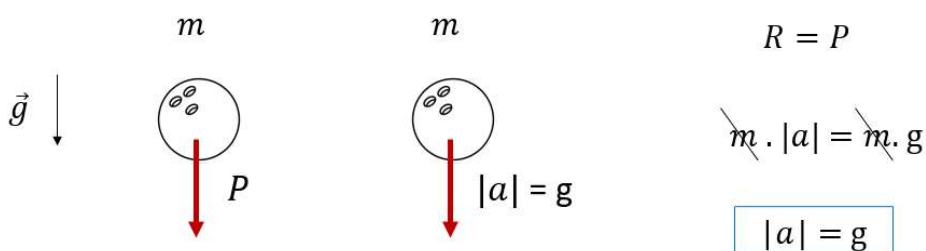
- a) $600 \cdot 10^3$
- b) $16 \cdot 10^3$
- c) $24 \cdot 10^3$
- d) $37,5 \cdot 10^3$
- e) $1,5 \cdot 10^3$

Bagarito: 1) C 2) C

Balística: queda livre e lançamento vertical

- Aula 32 / Página 387 / Alfa 4

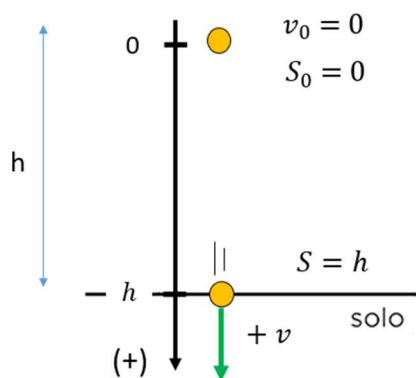
1. Análise dinâmica



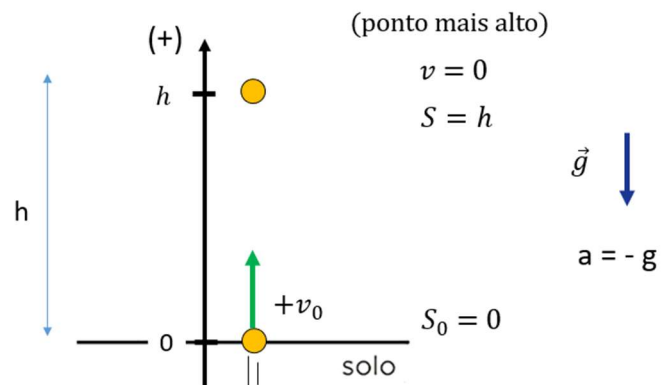
2. Análise cinemática

$$|a| = g \text{ (cte)} \Rightarrow \text{MUV} \begin{cases} S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ v = v_0 + a \cdot t \\ v^2 = v_0^2 + 2a \cdot \Delta S \end{cases}$$

Queda livre

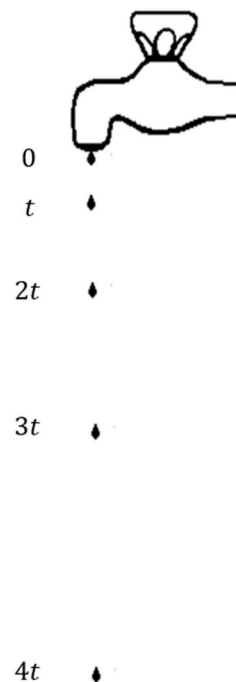
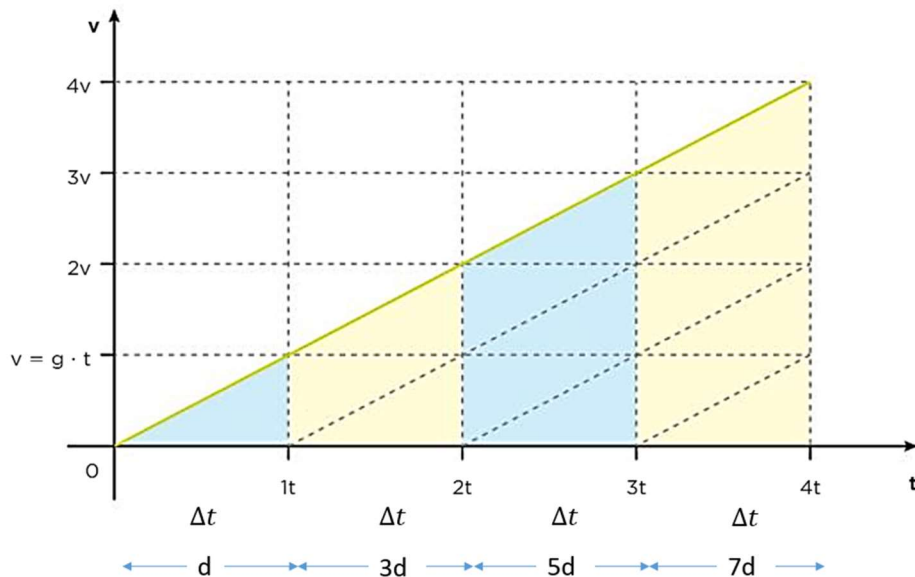


Lançamento vertical



3. Regra de Galileu

Quando um corpo se movimenta em MUV, como em queda livre, as distâncias por ele percorridas em iguais intervalos de tempo são proporcionais aos números ímpares.



4. Análise energética

Sem atrito



$$\tau = 0$$

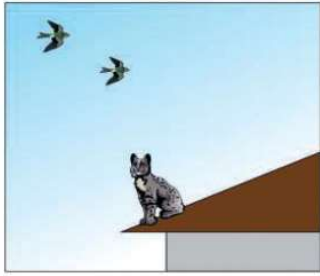
F não conservativas

Conservação da energia mecânica

$$E_m(f) = E_m(i)$$

Exercícios

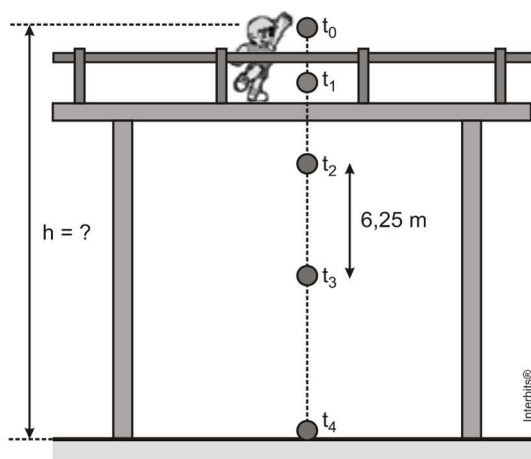
1. (Unifesp) Um gato encontra-se parado na beirada de um telhado, observando alguns pássaros.



A beirada do telhado está a 5 m do chão, a massa do gato é 3 kg, a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2 e a resistência do ar é desprezível. Determine:

- energia potencial gravitacional que o gato possui quando se encontra em repouso na beirada do telhado e o módulo da velocidade com a qual ele chegaria ao chão se accidentalmente sofresse uma queda livre, após pisar em uma telha solta.
- o tempo de permanência do gato no ar, supondo que, na tentativa frustrada de apanhar um pássaro em voo, o gato salte verticalmente para cima com velocidade inicial de 4 m/s , subindo e voltando para o ponto inicial de seu salto, na beirada do telhado.

2. (Unesp 2013) Em um dia de calma, um garoto sobre uma ponte deixa cair, verticalmente e a partir do repouso, uma bola no instante $t_0 = 0 \text{ s}$. A bola atinge, no instante t_4 , um ponto localizado no nível das águas do rio e à distância h do ponto de lançamento. A figura apresenta, fora de escala, cinco posições da bola relativas aos instantes t_0, t_1, t_2, t_3 e t_4 . Sabe-se que entre os instantes t_2 e t_3 a bola percorre $6,25 \text{ m}$ e que $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Desprezando a resistência do ar e sabendo que o intervalo de tempo entre duas posições consecutivas apresentadas na figura é sempre o mesmo, pode-se afirmar que a distância h , em metros, é igual a

- a) 25. b) 28. c) 22. d) 30. e) 20.

Bagarito: 1) a) 150 J e 10 m/s b) 0,8 s 2) E