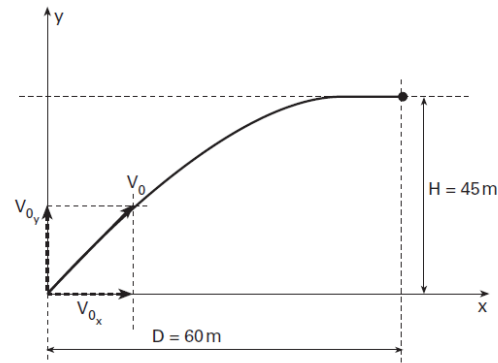


# FÍSICA

## Questão 1 -

Admitindo desprezível a resistência do ar, podemos estudar o movimento do rojão decompondo-o nas direções vertical e horizontal.



O movimento na vertical é uniformemente variado. Escrevendo a equação de Torricelli e a equação da velocidade correspondentes, temos:

$$1) v_y^2 = v_{0y}^2 - 20y$$

$$2) v_y = v_{0y} - 10t$$

Para o movimento na horizontal, que é uniforme, a função horária é:

$$3) x = v_{0x} \cdot t$$

a) No instante  $T_0$ , o rojão se encontra na altura máxima  $y = H = 45\text{m}$ , e, portanto, a componente vertical de sua velocidade é nula. Utilizando-se a equação 1:

$$0 = v_{0y}^2 - 20 \cdot 45$$

$$v_{0y} = 30\text{m/s}$$

Substituindo esse valor na equação 2, obtemos:

$$0 = 30 - 10 \cdot T_0$$

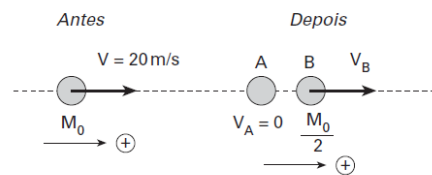
$$T_0 = 3\text{s}$$

b) Usando a equação 3, determinamos a velocidade do rojão no instante imediatamente anterior à sua explosão:

$$60 = v_{0x} \cdot 3$$

$$v_{0x} = 20\text{m/s}$$

Na figura a seguir, representamos o rojão no instante imediatamente antes da explosão e os fragmentos no instante imediatamente depois da explosão.



Como se trata de um sistema isolado, e orientando-se uma trajetória para direita:

$$(Q_{\text{sist}})_x = (Q_{\text{sist}})'_x$$

$$M_0 \cdot 20 = \frac{M_0}{2} \cdot v_B$$

$$v_B = 40\text{m/s}$$

c) Calculando-se a energia mecânica do sistema imediatamente antes e imediatamente depois da explosão:

$$\epsilon_m^A = \frac{1}{2} \cdot M_0 \cdot (20)^2 \Rightarrow \epsilon_m^A = 100\text{J}$$

$$\epsilon_m^D = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_0}{2} \cdot (40)^2 \Rightarrow \epsilon_m^D = 200\text{J}$$

Assim, a energia fornecida pelo explosivo é:

$$E_0 = \epsilon_m^D - \epsilon_m^A$$

$$E_0 = 200 - 100 \Rightarrow E_0 = 100\text{J}$$

## Questão 2 -

a)

$$U = \epsilon - r2I$$

$$RI = \epsilon - r2I$$

$$R = \frac{\epsilon}{I} - 2r$$

b)

$$U = \epsilon - r2I$$

c)

$$E = \frac{U}{L} = \frac{\epsilon - r2I}{L}$$

d)

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{RA}{L}$$

$$\rho = \left( \frac{\epsilon}{I} - 2r \right) \frac{\pi d^2}{4L}$$

**Questão 3 -**

a)  
horizontal

$$d = \frac{1}{2} a_h t^2$$

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{qE}{m} t^2 \quad (1)$$

vertical

$$h = \frac{1}{2} a_v t^2 = \frac{1}{2} g t^2$$

$$t^2 = \frac{2h}{g} \quad (2)$$

(2)em(1)

$$d = \frac{qE}{2m} \cdot \frac{2h}{g}$$

$$\frac{q}{m} = \frac{dg}{Eh}$$

b)

$$W_Q = W_h + W_v = \frac{mv_h^2}{2} + \frac{mv_v^2}{2} = \frac{m}{2} (2a_h d) + \frac{m}{2} (2a_v h)$$

$$W_Q = m \left( \frac{qE}{m} d \right) + m(gh)$$

$$W_Q = qEd + mgh$$

**Questão 4 -**

a) Trecho AB: Sistema Conservativo.

$$E_{M(A)} = E_{M(B)} \rightarrow K \cdot x^2 / 2 = m \cdot v^2 / 2 \rightarrow 2500 \cdot 0,4^2 / 2 = 4 \cdot v^2 / 2$$

Resposta:  $v_B = 10 \text{ m/s}$ .

b) Trecho BC: Sistema Não Conservativo (Dissipativo).

$$E_{M(B)} + T_{(\text{Fat BC})} = E_{M(C)} \rightarrow m \cdot v^2 / 2 + \mu \cdot m \cdot g \cdot d \cdot \cos(180^\circ) = m \cdot v^2 / 2$$

$$4 \cdot 10^2 / 2 - 0,5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 7,5 \cdot (-1) = m \cdot v^2 / 2$$

Resposta:  $v_C = 5 \text{ m/s}$ .

c) Trecho CD: Sistema Não Conservativo (Dissipativo).

$$E_{M(C)} + T_{(\text{Fat CD})} = E_{M(D)} \rightarrow E_{M(B)} + T_{(\text{Fat BC})} + T_{(\text{Fat CD})} = E_{M(D)}$$

$$4 \cdot 10^2 / 2 - 0,5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 7,5 \cdot (-1) + 0,5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 0,6 \cdot (h / 0,8) \cdot (-1) = 4 \cdot 10 \cdot h$$

Resposta:  $h = 0,91 \text{ m}$ .

**Questão 5 -**

a)  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$

$-\frac{1}{200} = \frac{1}{400} + \frac{1}{p'}$

$-\frac{1}{200} - \frac{1}{400} = \frac{1}{p'}$

$\frac{-2-1}{400} = \frac{1}{p'}$

$-\frac{3}{400} = \frac{1}{p'} \Rightarrow p' = -\frac{400}{3} \text{ cm}$

b)  $\frac{i}{o} = -\frac{p'}{p} \Rightarrow \frac{i}{40} = -\left(\frac{-400}{3}\right) / 400$

$i = +\frac{400}{3} \Rightarrow i = \frac{40}{3} \text{ cm}$