

GABARITO :

Q1)

a) não, pois a velocidade final do automóvel é diferente da ^{1ª} velocidade inicial.

b) Sejam: $m_a = 1500 \text{ Kg}$ a massa do automóvel

$m_v = 35000 \text{ Kg}$ a massa do vagão

v_i = velocidade inicial de ambos $= 7,0 \text{ m/s}$

v_a = velocidade do automóvel ao deixar o vagão $= -10 \text{ m/s}$

v_v = velocidade do vagão

Pela conservação de momento linear, temos:

$$(m_a + m_v) v_i = -m_a v_a + m_v v_v \quad (0,25)$$

$$(36500) \times 7 = -1500 \times 10 + 35000 v_v$$

$$v_v = 7,73 \text{ m/s} \quad (0,5)$$

c) Tempo que o automóvel leva para chegar ao solo:

$$h = 1,5 = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,55 \text{ s} \quad (0,25)$$

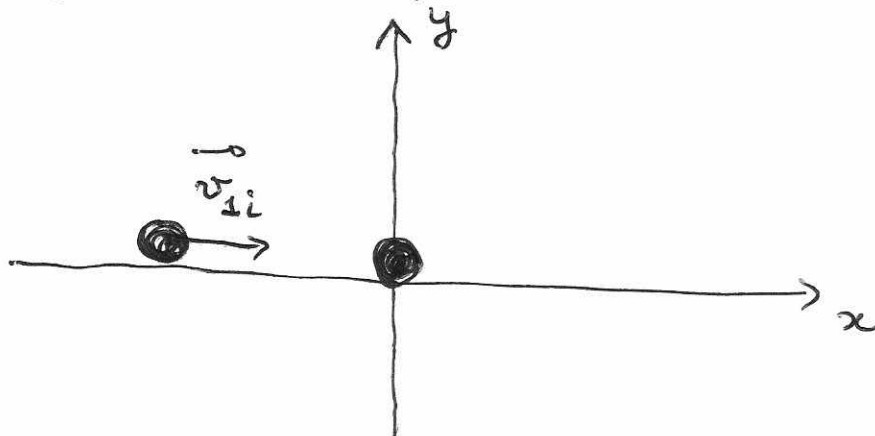
Distância D entre automóvel e vagão:

$$D = 10 \times 0,55 + 7,73 \times 0,55$$

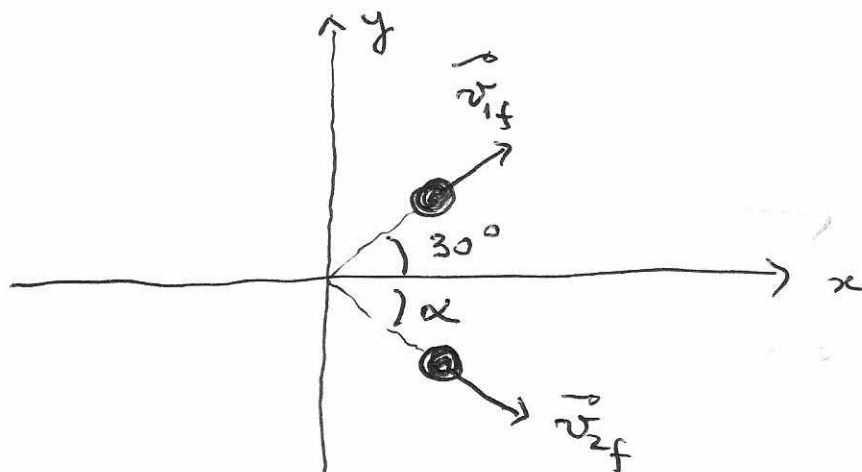
$$D = 9,75 \text{ m} \quad (0,25)$$

Q2)

Inicialmente, temos:



Depois da colisão, temos:



$$m_1 = m_2 = 0,20 \text{ Kg}.$$

Pela conservação de momento linear, temos:

Em x:

$$m v_{1i} = m v_{1f} \cos 30^\circ + m v_{2f} \cos \alpha \quad (0,25)$$

$$v_{1i} = v_{1f} \cos 30^\circ + v_{2f} \cos \alpha$$



Em y:

$$0 = m v_{1f} \sin 30^\circ - m v_{2f} \sin \alpha \quad (0,25)$$

$$v_{1f} \sin 30^\circ = v_{2f} \sin \alpha$$

Usando os valores dados no enunciado, temos:

$$\begin{aligned} 0,75 &= v_{2f} \sin \alpha \\ 2,70 &= v_{2f} \cos \alpha \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \left(\frac{\div}{\div} \right)$$

$$0,28 = \tan \alpha \Rightarrow \alpha = 15,5^\circ // \quad (0,25)$$

Substituindo este valor em uma das equações acima, obtemos:

$$v_{2f} = 2,80 \text{ m/s}.$$

c) Energia cinética inicial:

$$K_i = \frac{1}{2} m v_{1i}^2 = 1,6 \text{ J}$$

Energia cinética final:

$$K_f = \frac{1}{2} m v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m v_{2f}^2 = 1,0 \text{ J}$$

Como $K_i \neq K_f$, então a colisão é inelástica.

QUESTÃO 3

Um bloco de 0,50 kg está em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Sobre este bloco é aplicado uma força formando um ângulo de 30° acima da horizontal cuja variação da intensidade e sentido com o deslocamento do bloco são mostrados no gráfico F vs X .

[1,5] Determine o módulo da velocidade do bloco nas posições $x = 2,0$ m e $x = 4,0$ m.

Eg. 11.17
Randall $\Rightarrow W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int F dx \cos \theta = \cos \theta \int_{x_i}^{x_f} F dx$

De $x = (0-2)$ m $\Rightarrow W_F = 10 \times 1 + \left(\frac{10+5}{2}\right) \times 1$ $W_F = \text{área sob a curva} = A$

$$W_F = 17,5$$

W_F de $x = (0-4)$ m é igual a W_F de $x = (0-2)$ m,

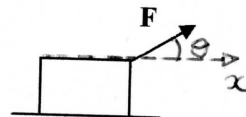
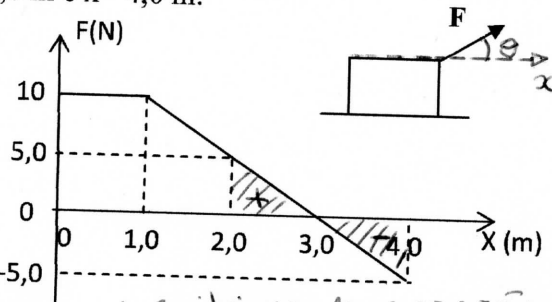
porque as áreas triangulares entre $x = 2,0 - 4,0$ se cancelam. Logo W_F é igual para $x = 2,0$ e $x = 4,0$ e

consequentemente as velocidades são iguais nas duas posições.

$$W = \cos \theta \times W_F = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$v_f = \left(\frac{2 \cos \theta W_F}{m} \right)^{1/2} \therefore p/\theta = 30^\circ \Rightarrow v_f = \left(\frac{2 \cdot \cos 30^\circ \cdot 17,5}{0,5} \right)^{1/2} = 7,8 \text{ m/s}$$

$$p/\theta = 45^\circ \Rightarrow v_f = \left(\frac{2 \cdot \cos 45^\circ \cdot 17,5}{0,5} \right)^{1/2} = 7,0 \text{ m/s}$$



critério de correção

Cálculo de cada área
correto com a iden-

tificação de que a área
está relacionada ao
trabalho de força: 0,4
p/ cada área.

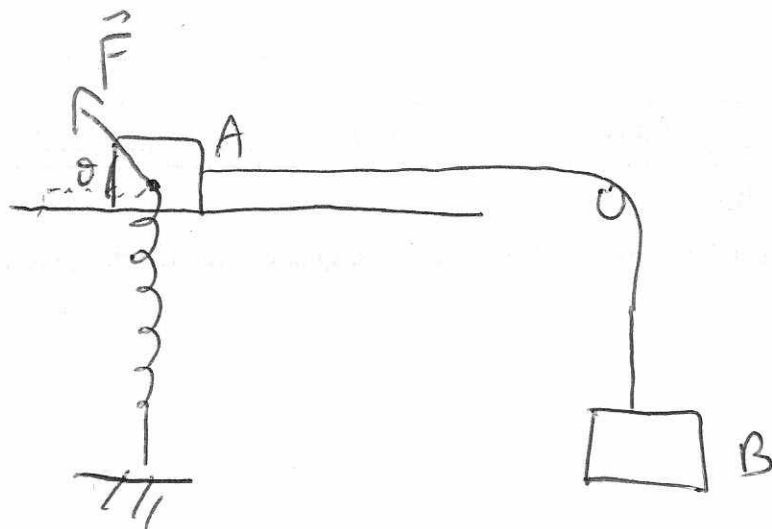
Cálculo correto das
velocidades: 0,2 p/ cada.

- Levou em conta o
ângulo θ de forma correta
0,3.

QUESTÃO 4

O corpo A de 1,5 kg pode deslizar sobre uma superfície horizontal sem atrito. Neste corpo está presa a extremidade de uma mola ideal. Uma força constante é aplicada sobre o corpo A. O corpo B tem massa

Q4



$$m_A = 9,5 \text{ kg}$$

$$m_B = 1,5 \text{ kg}$$

$$\Delta x_i = 0,3 \text{ m}$$

$$v_i = 3 \text{ m/s}$$

$$l = 1,5 \text{ m}$$

a) Ao longo do deslocamento, $W_{\text{ext}} \neq 0$ portanto a energia mecânica de {A+B+mola} não se conserva.

b) A força $\vec{F}$ é constante portanto podemos calcular o trabalho realizado por ele com:

$$W_{\vec{F}} = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = -F \cos \theta \times l$$

0,5

A.N.: $W_{\vec{F}} = -5 \times \frac{4}{5} \times 1,5 = \underline{-6 \text{ J}}$

c) Temos que $\Delta E_{\text{mec}} = \sum_{i=0} W_{\text{ext}} = W_{\vec{N}} + W_{\vec{F}} = W_{\vec{F}}$ 0,1

Com $\Delta E_{\text{mec}} = \Delta E_c + \Delta E_{p,g} + \Delta E_{p,el}$

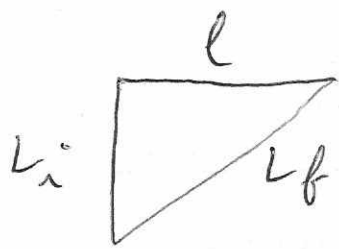
Seja $E_{p,el}$ e $E_{p,g}$ as energias potencial elástica e gravitacional respectivamente.

$$\Delta E_c = \frac{1}{2} (m_A + m_B) (v_f^2 - v_i^2) = -7,6 \text{ J} \quad (v_A = v_B) \quad 0,2$$

$$\Delta E_{p,g} = -m_B g l = -22,1 \text{ J} \quad 0,2$$

$$\Delta E_{p,el} = \frac{1}{2} k (\Delta x_f^2 - \Delta x_i^2) \quad 0,1$$

precisamos calcular Δx_f .



$$L_f = \sqrt{L_i^2 + l^2} = 2,5 \text{ m}$$

$$\Delta x_f = L_f - L_0 = 2,5 - 1,7 = 0,8 \text{ m} \quad 0,1$$

Da la forma, $\Delta E_{pl} = 0,275 \times h$

Finalment $\Delta E_c + \Delta E_{pg} + \Delta E_{pl} = W_F$

$$\Rightarrow -7,6 - 22,1 + 0,275 h = -6$$

$$\Rightarrow \underline{h = 86,2 \text{ N/m}} \quad 0,1$$