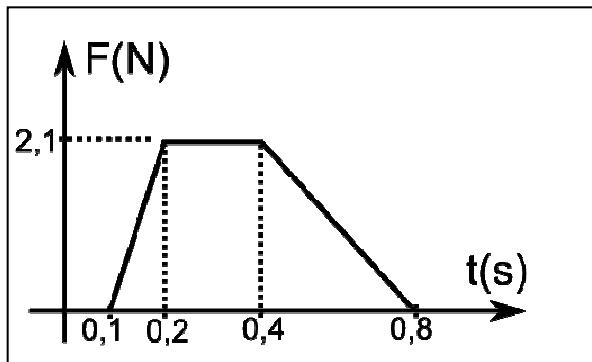


**Questão 1** – Uma partícula de massa  $m_1 = 25,0 \text{ g}$  e com velocidade inicial  $v_{1A} = 100 \text{ m/s}$  colide, frontalmente, com outra partícula de massa  $m_2 = 200 \text{ g}$ , inicialmente em repouso. Durante o processo de colisão, o gráfico da força de interação entre as duas partículas é mostrado na figura ao lado. Com base nessas informações, calcule:



- a) O impulso sofrido por cada partícula.

$$m_1 = 25 \text{ g}$$

$$m_2 = 200 \text{ g}$$

$$v_{1A} = 100 \text{ m/s}$$

$$v_{2A} = 0$$

A partícula 1, se movendo no sentido  $+x$ , sofre um impulso negativo e a partícula 2 sofre um impulso positivo. O módulo do impulso é a área abaixo do gráfico. Assim:

$$|I| = \left[ \frac{2,1 \times 0,1}{2} + 0,2 \times 2,1 + \frac{0,4 \times 2,1}{2} \right] \text{N} \cdot \text{s} \quad (2,0 \text{ pontos})$$

$$|I| = 0,945 \text{ N} \cdot \text{s}$$

$$\therefore I_1 = -0,945 \text{ N} \cdot \text{s} \text{ e } I_2 = 0,945 \text{ N} \cdot \text{s} \quad (1,0 \text{ ponto})$$

(total = 3,0 pontos)

- b) A velocidade final de cada partícula imediatamente após a colisão.

$$I = \Delta p = p_{1D} - p_{1A}$$

$$p_{1D} = p_{1A} + I_1$$

$$m_1 v_{1D} = m_1 v_{1A} + I_1$$

$$\therefore v_{1D} = \frac{m_1 v_{1A} + I_1}{m_1} = \left( \frac{25 \times 10^{-3} \cdot 100 - 0,945}{25 \times 10^{-3}} \right) \text{m/s}$$

$$v_{1D} = 62,2 \text{ m/s} \quad (1,0 \text{ ponto})$$

$$p_{2D} = p_{2A} + I_2$$

$$m_2 v_{2D} = m_2 v_{2A} + I_2$$

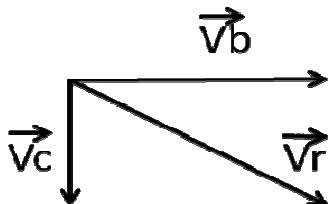
$$\therefore v_{2D} = \frac{m_2 v_{2A} + I_2}{m_2} = \left( \frac{0 + 0,945}{200 \times 10^{-3}} \right) \text{m/s}$$

$$v_{2D} = 4,725 \text{ m/s} \quad (1,0 \text{ ponto})$$

(total = 2,0 pontos)

**Questão 2** – Um barqueiro pretende atravessar, transversalmente, o Rio Paraibuna, que possui 8 m de largura, para chegar até a outra margem. Sabendo que a velocidade da correnteza do rio é de 0,3 m/s e que o barqueiro leva 20 s para fazer a travessia, faça o que se pede.

- a) Desenhe o diagrama das velocidades, representando as velocidades da correnteza ( $\vec{V}_c$ ), a velocidade do barqueiro ( $\vec{V}_b$ ) e a velocidade resultante ( $\vec{V}_r$ ).



(total = 2,0 pontos)

- b) Em qual posição rio abaixo o barqueiro chega à outra margem, em relação ao ponto oposto ao da partida?

A posição rio abaixo que o barqueiro chega à outra margem é obtida pela multiplicação da correnteza pelo tempo da travessia.

$$\Delta S = V_c \Delta t$$

$$\Delta S = 0,3 \text{ m/s} \times 20 \text{ s} = 6 \text{ m}$$

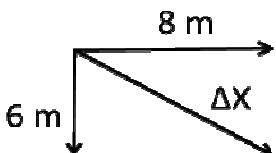
(total = 1,0 ponto)

- c) Calcule a velocidade do barco em relação ao rio.

A velocidade da correnteza é 8 fornecida pelo enunciado do problema, a velocidade resultante é obtida da seguinte forma:

$$V_r = \frac{\Delta X}{t}, \text{ onde } \Delta X \text{ é o espaço percorrido pelo}$$

Barqueiro obtido da seguinte forma:



$$\text{Assim } \Delta X^2 = 6^2 + 8^2, \text{ logo } \Delta X = 10 \text{ m e } V_r = 0,5 \text{ m/s.}$$

$$\text{Desta forma: } V_r^2 = V_b^2 + V_c^2, \text{ e } V_b = 0,4 \text{ m/s}$$

ou simplesmente :

$$V_b = \frac{8 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 0,4 \text{ m/s}$$

(total = 2,0 pontos)