CURSO: GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇAO DA UNIVESP-SP

ALUNO: RUBENS LUIZ RODRIGUES RA: 1702432

PÓLO: PRESIDENTE PRUDENTE TURMA: 2017

DISCIPLINA:FFG001_FÍSICA I

AVALIATIVA_Semana6

Exercício 1 Dados:

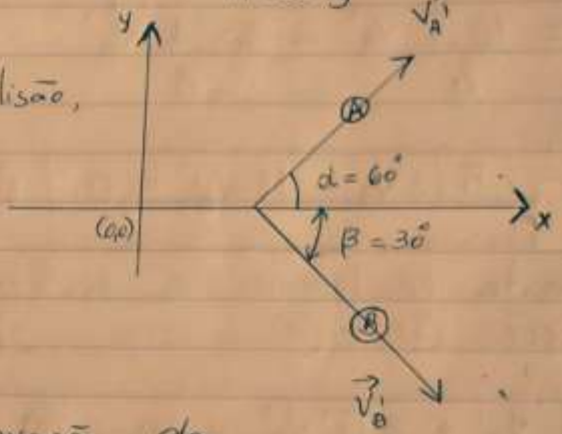
• Antes da colisão,

$\vec{V}_A = 10\hat{i}\ (m/s)$

(A) ⟶ (B) $V_B = 0$

$m = 10kg$ $M = 20kg$

• Após colisão,



Determine:

a) $V_A' = ?$
$V_B' = ?$

b) Houve conservação da Energia cinética durante a colisão?

a) Solução: Pela conservação do momento linear, temos que:

(i) Eixo x,

$$m\ V_A = m\ V_A' \cos\alpha + M \cdot V_B' \cos\beta.$$

Substituindo

$$10 \cdot 10 = 10\ V_A' \cos 60° + 20\ V_B' \cdot \cos 30°$$

Simplificando,

$$10 = \frac{V_A'}{2} + \sqrt{3}' \cdot V_B'$$

Ou logo,

$$\boxed{V_A' + 2\sqrt{3}\,V_B' = 20} \quad (1)$$

Exercício 1 (Continuação!)

(ii) Eixo y,

$$0 = m\,V_A'\sin\alpha + M\,V_B'\sin\beta$$

Substituindo,

$$0 = 10\cdot V_A'\sin 60^\circ - 20\,V_B'\cdot\sin 30^\circ$$

Ou seja,

$$0 = \frac{10\sqrt{3}}{2}V_A' - 20\cdot\frac{1}{2}V_B'$$

Reescrevendo,

$$\boxed{5\sqrt{3}\,V_A' - 10\,V_B' = 0} \quad (2)$$

Agora, basta resolvermos o sistema formado pelas equações (1) e (2).

De fato,

$$\begin{cases} V_A' + 2\sqrt{3}\,V_B' = 20 & (1) \\ 5\sqrt{3}\,V_A' - 10\,V_B' = 0 & (2) \end{cases}$$

Segue de (1)

$$V_A' = 20 - 2\sqrt{3}\,V_B'$$

Substituindo esse resultado na equação (2), teríamos:

$$5\sqrt{3}\left(20 - 2\sqrt{3}\,V_B'\right) - 10\,V_B' = 0$$

Daí,

$$40\,V_B' = 100\sqrt{3}$$

logo

$$\boxed{V_B' = \frac{5\sqrt{3}}{2} \approx 4{,}33\ m/s}$$

Exercício 1 (continuação 2)

Finalmente, sendo $V_A' = 20 - 2\sqrt{3}\, V_B'$ e

$$V_B' = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

Logo,

$$V_A' = 20 - 2\sqrt{3}\left(\frac{5\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$V_A' = 20 - 15$$

Portanto,

$$\boxed{V_A' = 5\,m/s}$$

b) Solução: Suponhamos que há conservação da Energia Cinética. Desta forma, devemos ter:

$$\frac{1}{2} m V_A^2 = \frac{1}{2}\left(m V_A'^2 + M V_B'^2\right)$$

Substituindo, teríamos:

$$\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = \frac{1}{2} \cdot \left(10 V_A'^2 + 20 V_B'^2\right)$$

ou seja,

$$V_A'^2 + 2 V_B'^2 = 100$$

No entanto,

$$(5)^2 + 2\left(\frac{5\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 25 + \frac{75}{2} = \frac{125}{2}$$

Absurdo, pois $\frac{125}{2} < 100$

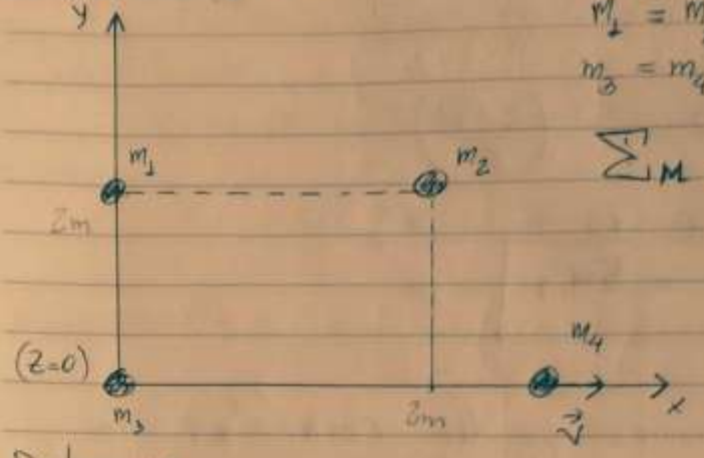
Portanto, não há conservação da Energia cinética.

Exercício 2a) Dados:

$m_1 = m_2 = 3\,kg$

$m_3 = m_4 = 2\,kg$

$\sum M = 2.(3+2) = 10\,kg.$



Determine:

a) A posição do centro de massa em função do tempo. Dê a resposta no caso em que $v = cte$

b) A velocidade do centro de massa?

c) No caso de M.U com $V_0 = 4\,m/s$, a posição do centro de massa em $t = 5s$?

Solução: a) Temos que,

$$X_{cm} = \frac{1}{M}\sum m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + m_4x_4$$

$$Y_{cm} = \frac{1}{M}\sum m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3 + m_4y_4.$$

Desta forma,

$$\begin{cases} X_{cm} = \frac{1}{10}\left(\cancelto{0}{3\times0} + 3\times2 + \cancelto{0}{2\times0} + 2\int v_4(t)dt\right) \\ X_{cm} = 0,6 + 0,2\int_0^t v_4(t)dt \end{cases}$$

Exercício 2a (Continuação)

No entanto,

$$x_4 = \int_0^t v_4(t)\,dt = \int_0^t k\,dt = S_0 + k\cdot t$$

Sendo $x_4(0) = 2$, então

$$x_4(t) = 2 + k.t$$

Logo,

$$X_{CM} = 0,6 + 0,2.\left(2 + kt\right)$$

$$\therefore \quad \boxed{X_{CM} = 1 + 0,2kt}$$

Analogamente,

$$y_{CM} = \frac{1}{10}\left(3\times2 + 3\times2 + 2\times0 + 2\times0\right)$$

$$\therefore \quad \boxed{y_{CM} = 1,2}$$

Além disso, para $t=0$ temos que $x_{CM} = 1$ e $y_{CM} = 0,2$

Exercício 2b Solução: Temos que,

$$\vec{R}_{CM} = \left(0,6 + 0,2\int_0^t v_4(t)\,dt \,;\, 1,2\right) \text{ (item a)}$$

Desta forma,

$$\boxed{\vec{V}_{cm} = \left(\frac{d}{dt}\left[0,2\int v_4(t)\,dt\right];\, 0\right)}$$

$\boxed{\text{Exercício 2c}}$ Solução:

Por hipótese, $V_4(t) = 4m/s$ constante sobre o eixo x.

Como:

$$X_{cm} = 1 + 0{,}2kt$$

$$Y_{cm} = 1{,}2$$

Daí, para $t = 5s$

$$\begin{cases} X_{cm} = 1 + 0{,}2 \times 4 \times 5 = 5 \\ Y_{cm} = 1{,}2 \end{cases}$$

Além disso, $\vec{V}_{cm} \Rightarrow \begin{cases} V_x = 0{,}2k \\ V_y = 0 \end{cases}$

Ou seja,

$$V_{cm}(5) = \begin{cases} \boxed{V_x = 1m/s} \\ V_y = 0. \end{cases}$$