



www.estudar.com.vc

Colisões

Introdução ao Centro de Massa

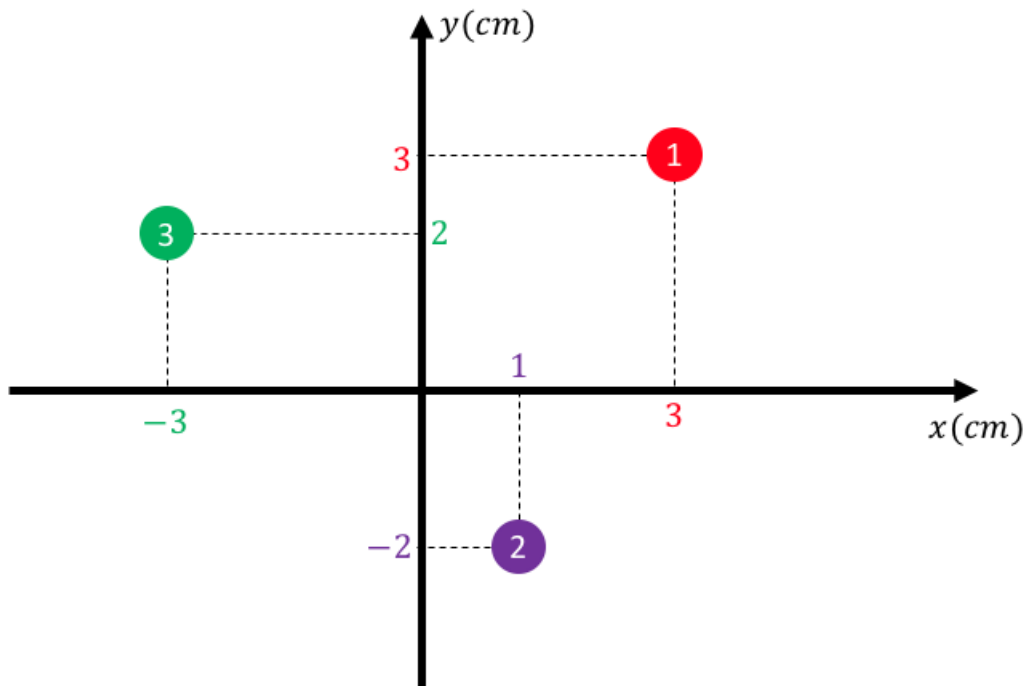
Explicação





Em alguns sistemas com várias massas, definimos o **centro de massa**. Em um sistema com diversas massas, ele seria um **ponto hipotético** em que elas se **concentram**.

Para calculá-lo, vamos imaginar o seguinte sistema abaixo:



Vamos dizer que as partículas têm massas $m_1 = 1,0 \text{ kg}$, $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ e $m_3 = 3,0 \text{ kg}$. Vamos calcular a **posição** do centro de massa $P_{CM} = (x_{CM}, y_{CM})$.

Para encontrar x_{cm} devemos, primeiro, somar todos os **produtos da massa pela coordenada x**. Isso significa fazer:

$$m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3$$

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot (-3) = -4 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

E para obter a coordenada x_{CM} , dividimos pela massa total $M = m_1 + m_2 + m_3$, ou seja, $M = 6,0 \text{ kg}$:



$$x_{CM} = -\frac{4}{6}cm$$

Em outras palavras, fizemos a **média ponderada das posições** das partículas, usando as **massas** de cada partícula como os “pesos” da média.

Já para o y_{CM} , o processo é o mesmo. Começa pela soma do **produto da massa pela coordenada y**:

$$m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3$$

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot (-2) + 3 \cdot 2 = 5 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

E divide pela massa total $M = 6,0 \text{ kg}$:

$$y_{CM} = \frac{5}{6}cm$$

Assim, a coordenada do centro de massa fica:

$$P_{CM} = \left(-\frac{2}{3}, \frac{5}{6}\right)cm$$

De um modo geral, essas coordenadas, em um sistema com n partículas, são encontradas a partir das relações:

$$x_{CM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + m_nx_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$



$$y_{CM} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + \dots + m_n y_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

$$z_{CM} = \frac{m_1 z_1 + m_2 z_2 + \dots + m_n z_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

O uso do centro de massa será melhor discutido em tópicos futuros.