

Choques Unidimensionais

Prof. Rafael Guido

rvcguido@ifsc.usp.br

Momento Linear

O *momento linear* ou *quantidade de movimento* de uma partícula é um vetor \vec{p} definido como o produto de sua massa m pela sua velocidade \vec{v} :

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$$

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\vec{F} = 0 \implies \frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \implies \vec{p} = \textit{constante}$$

Momento linear e Energia cinética

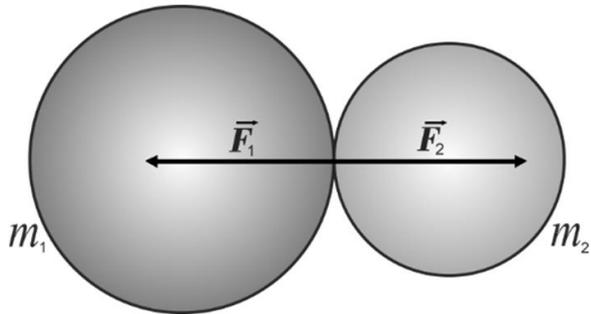
$$E_c = \frac{m\vec{v}^2}{2} = \frac{(m\vec{v})\vec{v}}{2} = \frac{\vec{p} \cdot \vec{v}}{2}$$

Para sistemas compostos de várias partículas, a quantidade de movimento total é simplesmente a soma dos momentos de cada uma

$$\vec{P} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$$

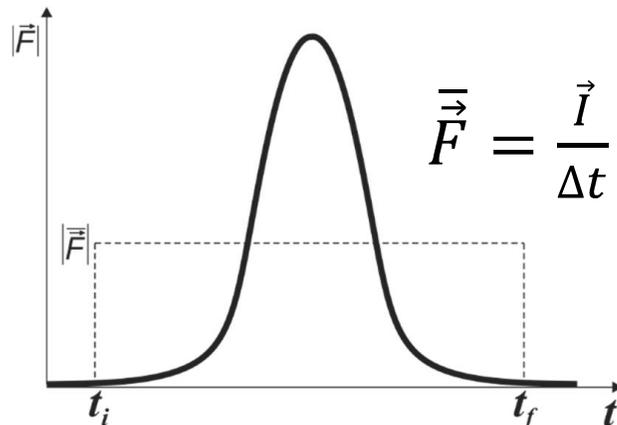
Colisões entre duas partículas

No caso do choque entre duas partículas, elas exercem mutuamente **forças de contato de intensidade idêntica e sentidos opostos**, pois formam um par de forças de reação



$$\vec{F}_1 = \frac{d\vec{p}_1}{dt}$$

$$\vec{F}_2 = \frac{d\vec{p}_2}{dt}$$



Para caracterizar o quanto mudou a quantidade de movimento de cada partícula no processo de colisão, define-se o impulso **I como a diferença entre as quantidades de movimento** antes e depois da colisão

$$\vec{I}_1 = \Delta\vec{p}_1 = \vec{p}_{1FINAL} - \vec{p}_{1INICIAL}$$

$$\vec{I}_2 = \Delta\vec{p}_2 = \vec{p}_{2FINAL} - \vec{p}_{2INICIAL}$$

Para o sistema total, não há variação de momento e, portanto, o impulso recebido deve ser nulo: $I^{\vec{}} = 0$. Portanto, em um colisão, o momento ganho por uma partícula está associado à perda de momento pela outra:

$$I_1^{\vec{}} = -I_2^{\vec{}}$$

Colisões entre duas partículas

Tabela 6.1 - Classificação dos tipos de colisão em função da variação da energia cinética total e comportamentos do coeficiente de restituição e da quantidade de movimento total.

Colisão	Energia cinética	Coeficiente de restituição	Quantidade de movimento
Perfeitamente elástica	Conserva	$e = 1$	Conserva
Parcialmente elástica	Diminui	$0 < e < 1$	Conserva
Perfeitamente plástica	Máxima diminuição	$e = 0$	Conserva

$$e = \frac{v_{R\ final}}{v_{R\ inicial}}$$

Fonte: Elaborada pelo compilador.

Colisões entre duas partículas

