

IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO

AULA 1 – IMPULSO

Impulso

Suponha que uma força constante atue em uma partícula, durante um intervalo de tempo Δt . Por definição, chama-se se impulso da força constante o vetor.

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

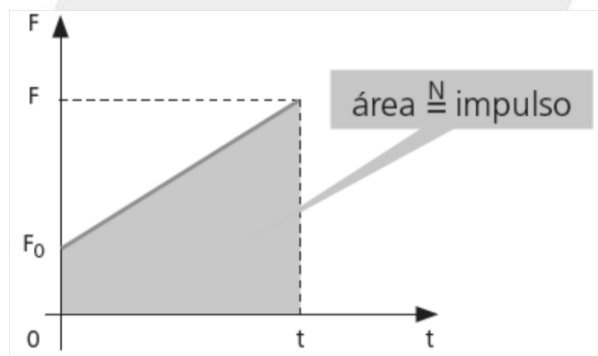
Características desse vetor:

- Módulo: $I = F \cdot \Delta t$
- Direção: a mesma da força
- Sentido: o mesmo da força.

Unidade no S.I. do Impulso é:

$$I = [N \cdot s]$$

Se a força que atua em uma partícula durante certo intervalo de tempo não for constante, o cálculo ocorre por meio de cálculo de área de gráficos como o exemplo a seguir:



AULA 2 – QUANTIDADE DE MOVIMENTO

Quantidade de Movimento (Q)

O momento linear ou quantidade de movimento (Q) de uma partícula é uma grandeza vetorial dada pelo produto da massa (m) dessa partícula por sua velocidade (v). Assim, adotando o conceito intuitivo, a quantidade de movimento ou momento linear de um móvel é a quantidade de matéria em movimento.

No Sistema Internacional, obtém-se a unidade de medida da quantidade de movimento multiplicando a unidade de massa kg pela de velocidade m/s, portanto kg. m/s. Daí se conclui que um pacote de açúcar lançado com velocidade de 1 m/s tem momento linear de módulo 1 kg. m/s. Esse vetor quantidade de movimento possui as seguintes características:

$$\vec{Q} = m \cdot \vec{v}$$

AULA 3 – TEOREMA DO IMPULSO

Teorema do Impulso

"O impulso da força resultante de um sistema de forças que age sobre um corpo é igual à variação da quantidade de movimento do corpo"

$$\vec{I} = \Delta \vec{Q}$$

AULA 4 – SISTEMA MECÂNICAMENTE ISOLADO

Sistema Isolado De Forças Externas

Um sistema formado por vários corpos ou pontos materiais é considerado isolado, quando:

- sobre ele não atuam forças externas. Exemplo: um astronauta no espaço, fora do campo de ação gravitacional de qualquer corpo celeste (força peso nula) e no vácuo (não existem forças resistivas);
- sobre ele agem forças externas, mas a intensidade da força resultante (soma vetorial de todas as forças externas que agem sobre ele) é nula. Exemplo: um corpo se deslocando, sem atrito, sobre uma superfície plana horizontal e em movimento retilíneo e uniforme e nesse caso não existem forças horizontais (MRU) e as verticais e se anulam;
- as forças externas existem, mas suas intensidades são muito pequenas (praticamente desprezíveis) quando comparadas com as forças internas, que são muito grandes. Exemplos: explosões, disparos, choques, etc.

Neste caso, há conservação da quantidade de movimento total do sistema analisado:

$$Q_{\text{inicial}} = Q_{\text{final}}$$

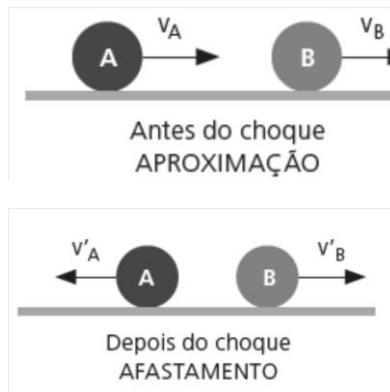
AULA 5 – COLISÕES E CHOQUES MECÂNICOS

Colisões e choques mecânicos

Nas colisões e choques mecânicos, a intensidade das forças internas é geralmente muito mais significativo do que das forças externas. Assim, os efeitos das forças externas podem ser desprezados em comparação com as forças internas. É o que acontece, por exemplo, durante explosões e colisões. As interações rápidas constituem um

IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO

sistema isolado. Portanto, a quantidade de movimento no instante imediatamente anterior e posterior ao choque ou colisão é constante.



$$\sum \vec{q}_{inicial} = \sum \vec{q}_{final}$$

AULA 6 – COEFICIENTE DE RESTITUIÇÃO

Coeficiente de restituição

A fase de interação de um choque subdivide-se em deformação e restituição. Na deformação, os corpos se deformam e parte da energia cinética que eles possuíam fica armazenada na forma de energia potencial elástica. Logo a seguir, ocorre a restituição, quando parte dessa energia armazenada novamente se transforma em energia cinética.

Define-se então o coeficiente de restituição, que mede, em linhas gerais, quanto da energia cinética é conservada após o choque. Ele é calculado como o quociente entre a velocidade relativa de afastamento e da velocidade relativa de aproximação:

$$e = \frac{|V_{rel,afastamento}|}{|V_{rel,aproximação}|} = \frac{|Va' - Vb'|}{|Va - Vb|}$$

Há três tipos possíveis de choques mecânicos:

- **Colisão (completamente) Inelástica**: não ocorre conservação de energia cinética e apresenta $e = 0$.
- **Colisão Parcialmente Elástica**: não ocorre conservação de energia cinética e apresenta e tal que: $0 < e < 1$
- **Colisão Perfeitamente Elástica**: ocorre conservação de energia cinética e apresenta $e = 1$

Obs: em todos estes casos, como se trata de um choque mecânico, **a quantidade de movimento se conserva**.