Caderno 5

Aulas 1 e 2

Impulso e Quantidade de movimento

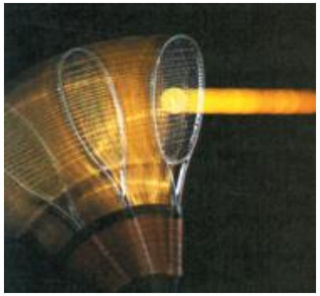
Página 158

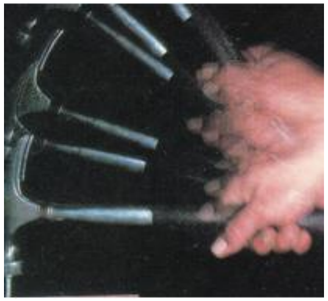
Gnomo

Impulso

O **impulso** está ligado à intensidade da força e ao intervalo de tempo em que ela age.

Quando você arremessa uma bola em um jogo de basquete, chuta uma bola em um jogo de futebol, dá uma raquetada em um jogo de tênis ou dá uma tacada na bola em um jogo de sinuca, o efeito produzido na bola vai depender de duas coisas: a força F que você aplica e o intervalo de tempo em que esta força atuou.





Gnomo

Definição de Impulso

O **impulso** está ligado à intensidade da força e ao intervalo de tempo em que ela age.

Consideremos uma força F, constante, atuando sobre um corpo durante um intervalo de tempo t.

O impulso que a força F transmite ao corpo é uma grandeza vetorial I, definida a partir da relação:

$$\vec{I} = \vec{F} \, . \, \Delta t$$

Unidade de medida do Impulso

$$[\vec{I}] = N \, . \, s$$

Gnomo

Quantidade de Movimento

Consideremos um partícula de massa **(m) e animada** de velocidade vetorial (V).

Define-se quantidade de movimento (Q) da partícula como sendo a grandeza vetorial dada pela relação:

$$\vec{Q} = m \, . \, \vec{v}$$

Unidade de medida

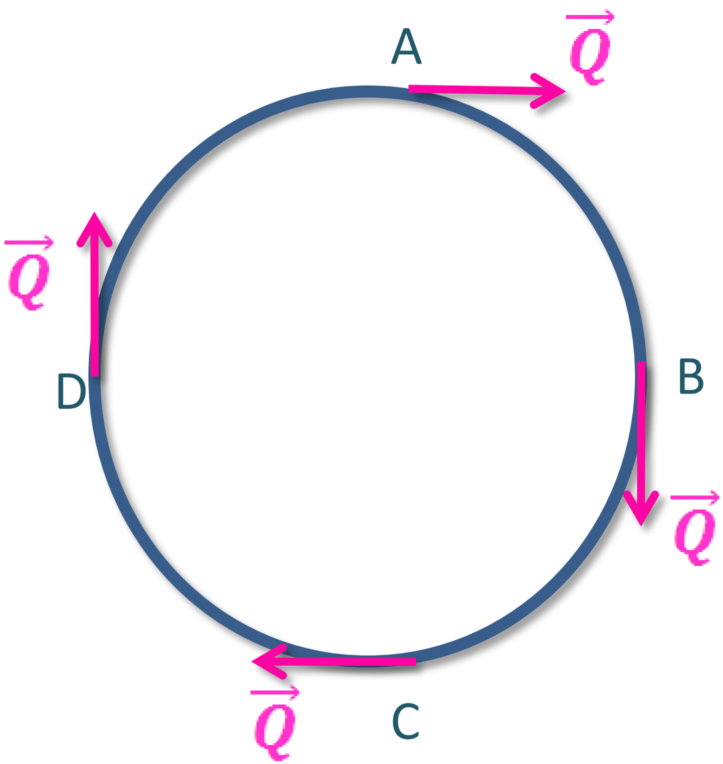
$$[\vec{Q}] = \frac{kg \, . \, m}{s}$$

Gnomo

Situação Problema

A título de exemplo, consideremos uma partícula em movimento circular e uniforme no sentido horário.

Na figura, representamos a quantidade de movimento da partícula nos pontos A, B, C e D.



Observe que, neste movimento circular e uniforme, a quantidade de movimento tem ***módulo constante*** (no movimento uniforme, a velocidade vetorial tem módulo constante), porém a direção é variável e, portanto, a ***quantidade de movimento*** é uma grandeza vetorial ***variável***.

Gnomo

Teorema do Impulso

Consideremos uma partícula de massa m submetida a uma força resultante constante (F), durante um intervalo de tempo (t), que faz sua velocidade vetorial variar de (V_i) para (V_f).

De acordo com a 2ª Lei de Newton, temos: $\vec{F} = m\,.\,\vec{a}$

Pela aceleração: $a = \dfrac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

Assim: $\vec{F} = m\,.\,\vec{a} \rightarrow \vec{F} = m\,.\,\dfrac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \rightarrow \quad \vec{F} = m\,.\,\dfrac{\vec{v_f} - \vec{v_i}}{\Delta t} \rightarrow$

Pelo impulso: $\vec{I} = \vec{F}\,.\,\Delta t$

$\rightarrow \vec{F}.\,\Delta t = m\,.\,(\vec{v_f} - \vec{v_i}) \rightarrow \vec{I} = m\vec{v_f} - m\vec{v_i} \quad \rightarrow$

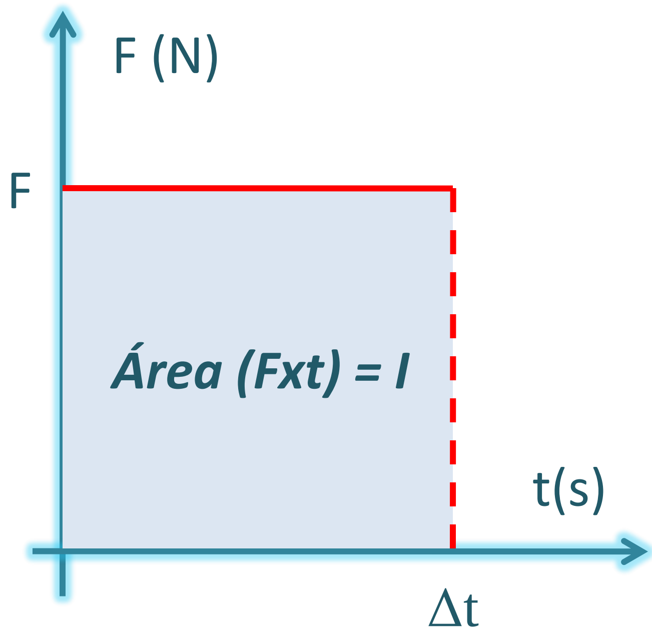
Pela quantidade de movimento: $\vec{Q} = m\,.\,\vec{v}$

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

Gnomo

Método gráfico

Consideremos o gráfico do valor algébrico de uma força F, com direção constante, em função do tempo de ação t.



Área (Fxt) = b.h

Área (Fxt) = F. Δt

Área (Fxt) = I

Gnomo