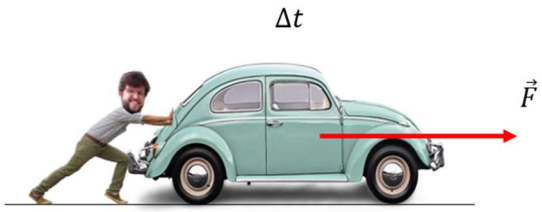
Teorema do impulso na forma algébrica

Aula 38 / Página 251 / Apostila 5

1. Impulso de uma força constante

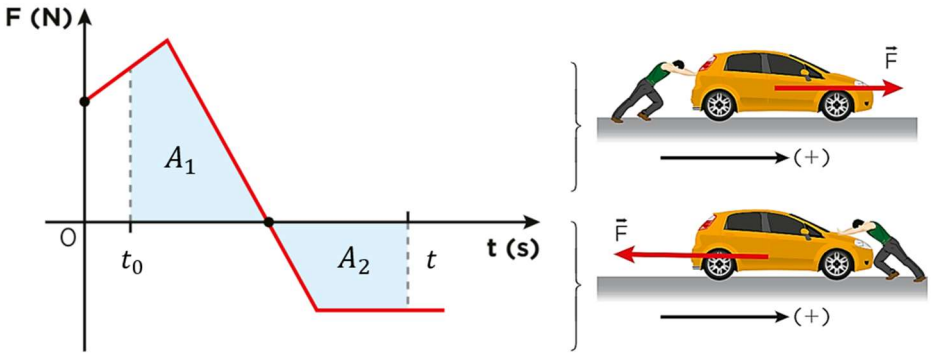


$$\vec{I}_F = \vec{F} \cdot \Delta t$$

$\vec{I}_F$

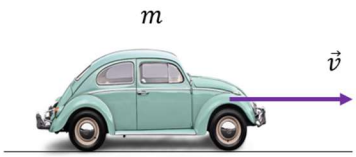
- Intensidade: $I = F \cdot \Delta t$ SI: N·s
- Direção: mesma de F
- Sentido: mesmo de F

2. Impulso de uma força variável



$$I_F \overset{N}{=} A_1 - A_2$$

3. Quantidade de movimento ou momento linear (Q)



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

$\vec{Q}$
- Intensidade: $Q = m \cdot v$ — SI: $kg \cdot \frac{m}{s}$
- Direção: mesma de v
- Sentido: mesmo de v

4. Teorema do impulso na forma algébrica

Problemas unidimensionais (uma linha reta)

Orientar a trajetória + ⟵ ⟶ +

Q e v a favor: (+)

Q e v a contra: (-)

$Q_i = m \cdot v_i$ $\qquad$ $Q_f = m v_f$

$$I_R = \Delta Q \longrightarrow \Delta Q = m \cdot v_f - m \cdot v_i$$

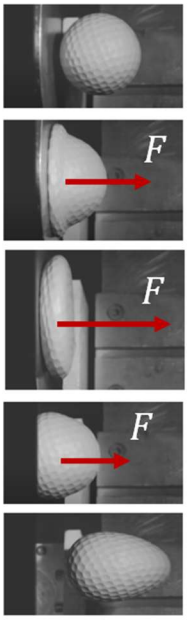
2ª Lei: $(R = m \cdot a)$ — cte

$$I^R = \Delta Q$$

$$R \cdot \Delta t = m v_f - m v_i = m \cdot (v_f - v_i) = m \cdot \Delta V$$

$$R = m \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} \longrightarrow R = m \cdot a \;//$$

Força média



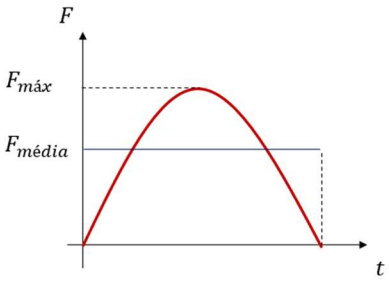
Impulso de uma força

F_{cte} ou $F_{média}$

I_F = F . Δt

$F_{variável}$

I_F = Área



Teorema do impulso

R_{cte} ou $R_{média}$

I_R = R. $\Delta t = \Delta Q$

$R_{variável}$

I_R = Área

Dica: F >> outras forças → R = F

Exemplo do airbag

I_R = R. $\Delta t = \Delta Q$ → ↓ F = $\frac{\Delta Q}{\Delta t \uparrow}$

O airbag aumenta o tempo de colisão e diminui a força média

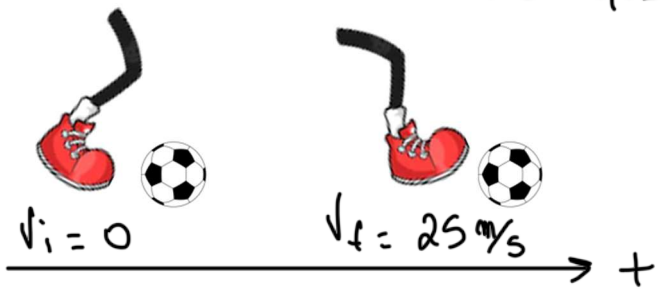
Exercícios

1. (Udesc) Um jogador de futebol, ao cobrar uma falta, chuta a bola de forma que ela deixa seu pé com uma velocidade de 25 m/s. Sabendo que a massa da bola é igual a 400 g e que o tempo de contato entre o pé do jogador e a bola, durante o chute, foi de 0,01 s, a força média exercida pelo pé sobre a bola é igual a:

a) 100 N
b) 6 250 N
c) 2 500 N
→ d) 1 000 N
e) 10 000 N

$m = 400g = 0,4Kg$

$\Delta t = 0,01s$

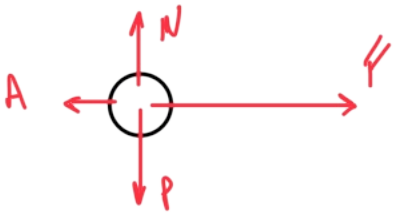


$I^R = \Delta Q$

$R_m \cdot \Delta t = mv_f - mv_i$ (0)

$R_m \cdot 0,01 = 0,4 \cdot 25 = 10$

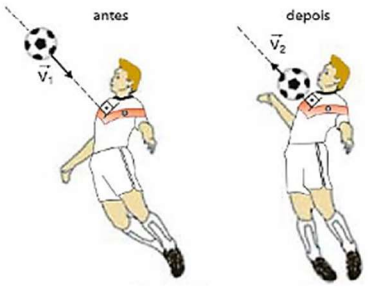
$R_m = \frac{10}{0,01} = 1000N$ //



$F >>$ demais

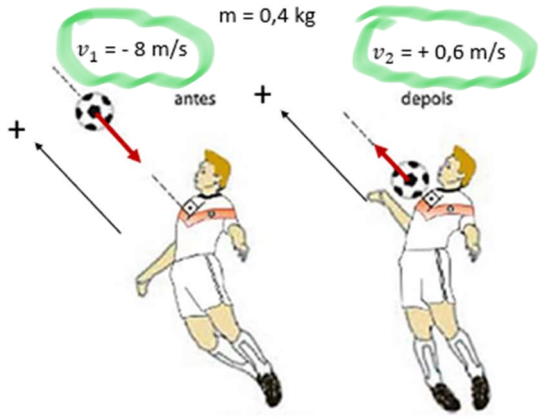
$R_m = F_m$

2. Um jogador matou uma bola no peito, amortecendo-a, e chutou de esquerda para fazer o gol. Considere que, imediatamente antes de tocar o jogador, a bola tinha velocidade de módulo v_1 = 8 m/s em uma direção perpendicular ao seu peito e que, imediatamente depois de tocar o jogador, sua velocidade manteve-se perpendicular ao peito do jogador, porém com módulo v_2 = 0,6 m/s e em sentido contrário.



Admita que, nessa jogada, a bola ficou em contato com o peito do jogador por 0,2s.

Considerando a massa da bola igual a 0,4 kg, calcule o módulo da resultante média que atuou sobre a bola.



$$I^R = \Delta Q$$

$$R_m . \Delta t = m . v_f - m v_i = m (v_f - v_i)$$

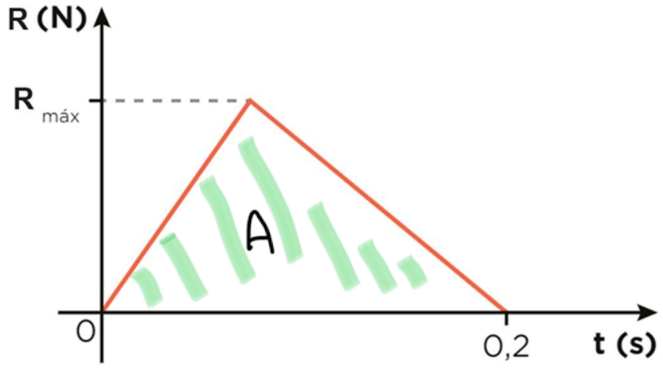
$$R . 0,2 = 0,4 . (0,6 - (-8))$$

$$R . 0,2 = 0,4 . (8,6)$$

$$R_m = 17,2 \text{ N}$$

3. O gráfico mostra a intensidade da resultante [redacted] que atuou sobre um corpo. Sabendo que a variação da quantidade de movimento do corpo foi de 40 kg.m/s, calcule a intensidade máxima da resultante.

ΔQ



$I^R = \Delta Q$

$0,1R = 40$

$\therefore R_{máx} = 400N$

- $I^R \overset{N}{=} A = \frac{B.h}{2} = \frac{0,2.R}{2} = 0,1\,R_{máx}$
- $\Delta Q = 40\,Kg.\frac{m}{s}$

Respostas: 1) D 2) 17,2 N 3) 400 N

Tarefa sugerida pelo Caio

Caderno de Estudos 3 – Física – Mecânica newtoniana – Capítulo 24

- Tarefa mínima: 1 a 4
- Tarefa complementar: 5 a 8
- Tarefa desafio: 9 e 10