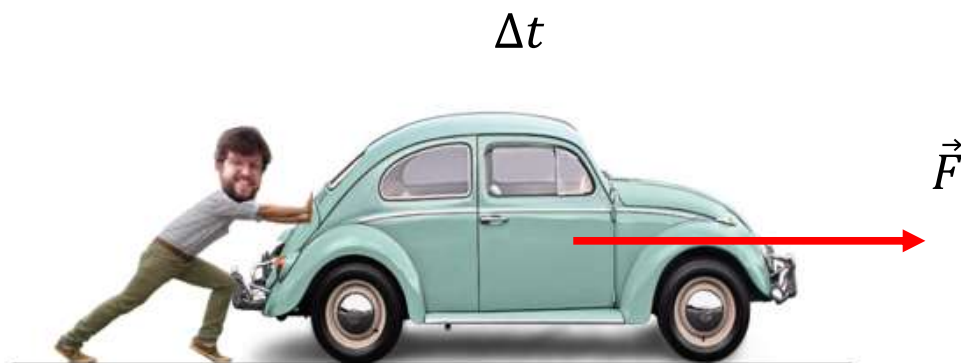


## Teorema do impulso na forma algébrica

Apresentação e demais documentos: [fisicasp.com.br](http://fisicasp.com.br)

Professor Caio – Física / Setor A

## 1. Impulso de uma força constante



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

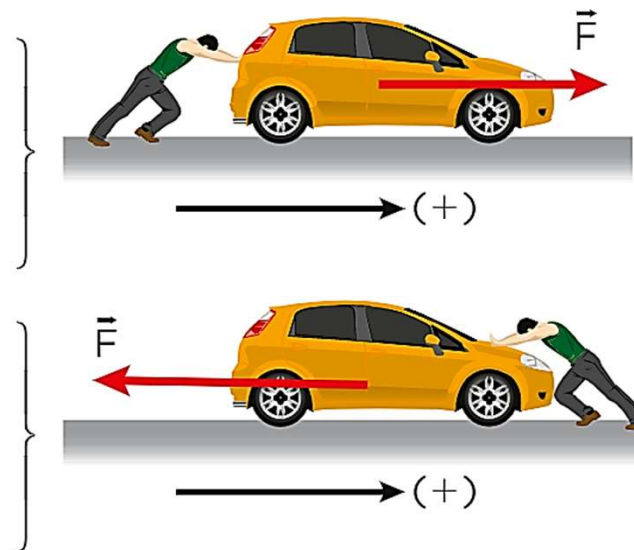
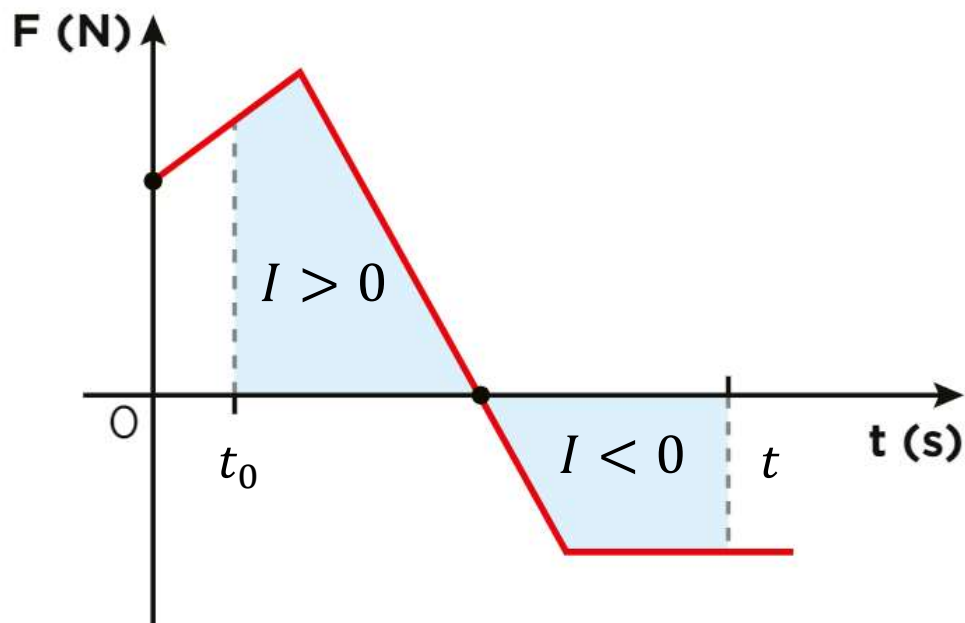
$\vec{I}_F$

Intensidade:  $I = F \cdot \Delta t$        $SI = N \cdot s$

Direção: mesma da força

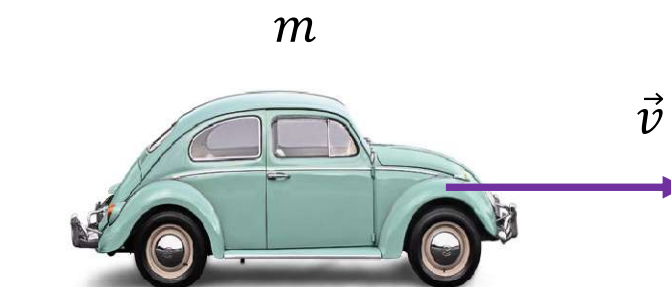
Sentido: mesmo da força

## 2. Impulso de uma força variável



$$I_F = \overset{N}{A}$$

### 3. Quantidade de movimento ou momento linear



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

$\vec{Q}$

Intensidade:  $Q = m \cdot v$       $SI = kg \cdot \frac{m}{s}$

Direção: mesma da velocidade

Sentido: mesmo da velocidade

## 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: (-)

$m$

$m$



$\vec{R}$

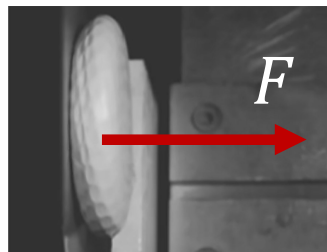
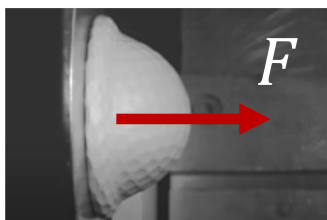


$\vec{R}$

$t_i$

$t_f$

## Força média



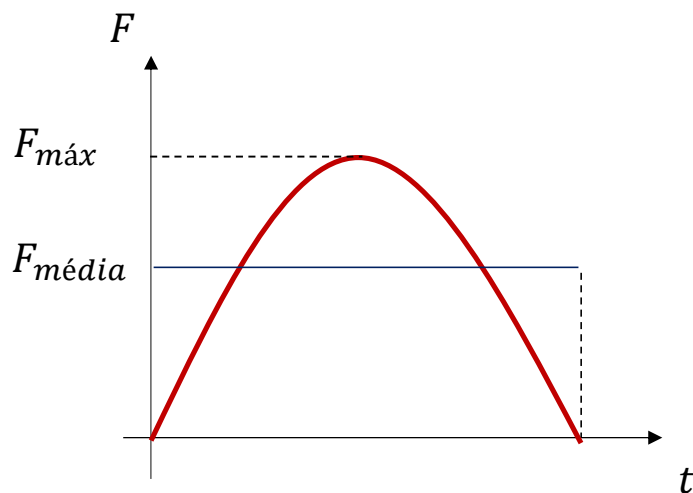
### Impulso de uma força

$$F_{cte} \text{ ou } F_{média}$$

$$I_F = F \cdot \Delta t$$

$$F_{variável}$$

$$I_F = \text{Área}$$



### Teorema do impulso

$$R_{cte} \text{ ou } R_{média}$$

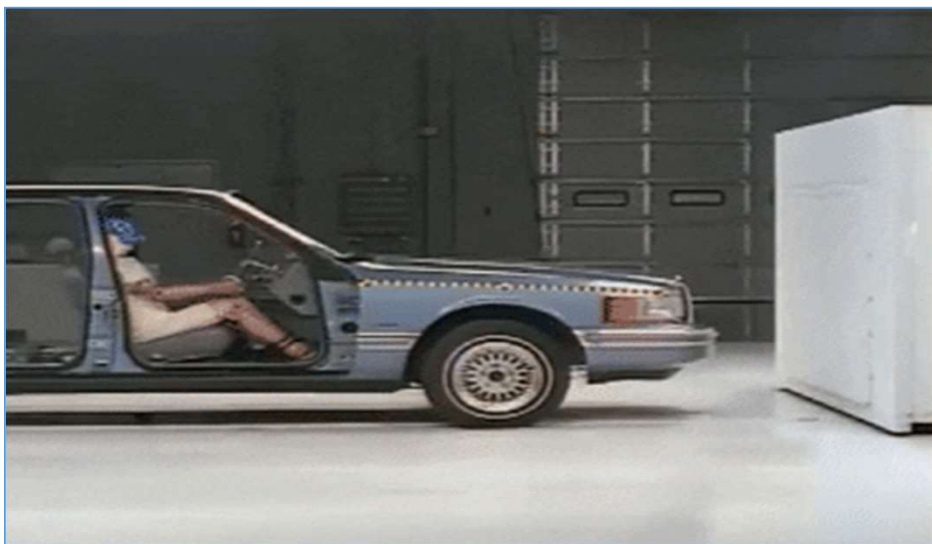
$$I_R = R \cdot \Delta t = \Delta Q$$

$$R_{variável}$$

$$I_R = \text{Área}$$

Dica:  $F \gg$  outras forças  $\rightarrow R = F$

## Exemplo do airbag



$$I_R = R \cdot \Delta t = \Delta Q \quad \rightarrow \quad \downarrow F = \frac{\Delta Q}{\Delta t \uparrow}$$

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:

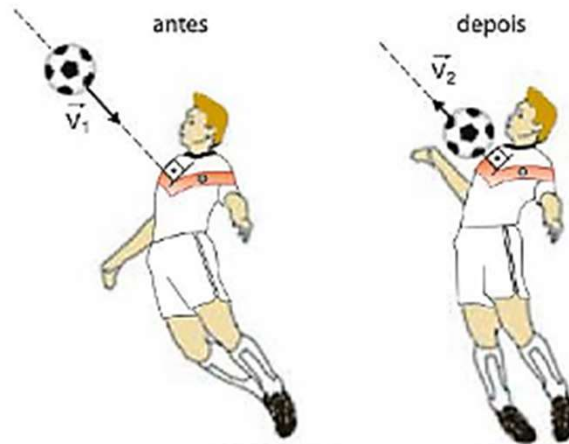
- a) 100 N
- b) 6 250 N
- c) 2 500 N
- d) 1 000 N
- e) 10 000 N

Resposta: 1000N

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:



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  $v_1 = 8 \text{ m/s}$  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  $v_2 = 0,6 \text{ m/s}$  e em sentido contrário.



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

Considerando a massa da bola igual a  $0,4 \text{ kg}$ , calcule o módulo da resultante média que atuou sobre a bola.

Resposta:  $17,2 \text{ N}$

$m = 0,4 \text{ kg}$

$v_1 = -8 \text{ m/s}$

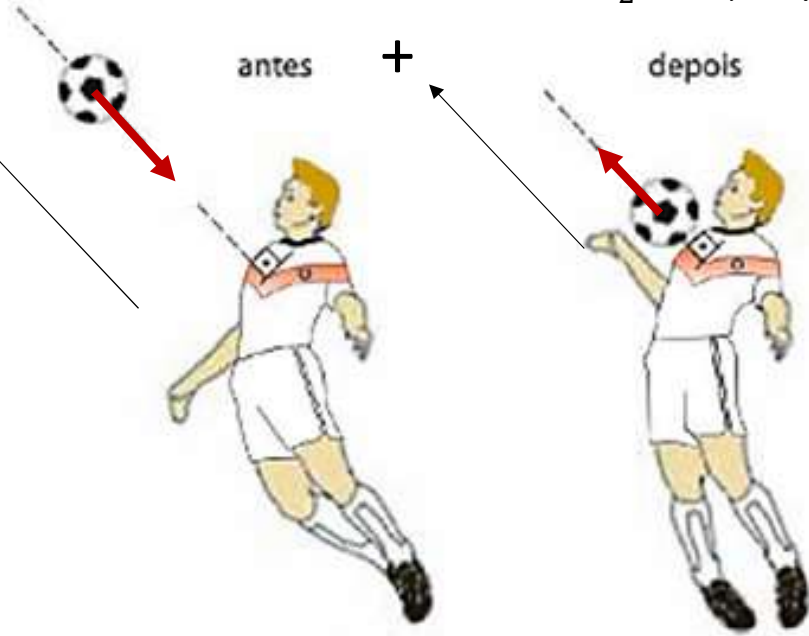
$v_2 = +0,6 \text{ m/s}$

antes

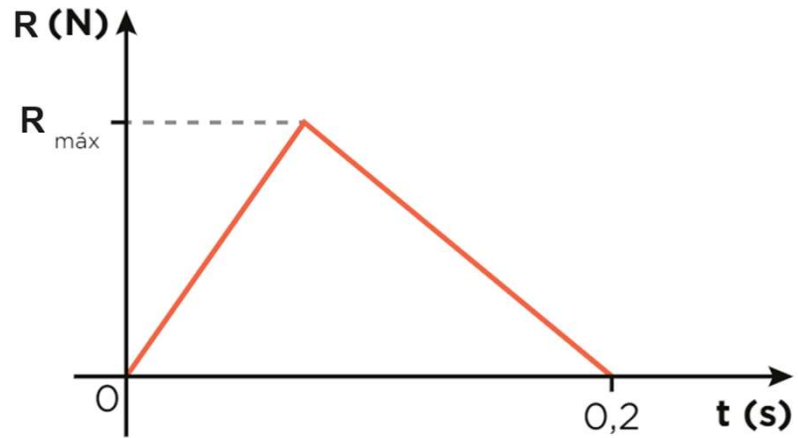
depois

+

+



3. O gráfico mostra a intensidade da resultante que atuou sobre um corpo. Sabendo que a variação da quantidade de movimento do corpo foi de  $40 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ , calcule a intensidade máxima da resultante.



Resposta: 400 N