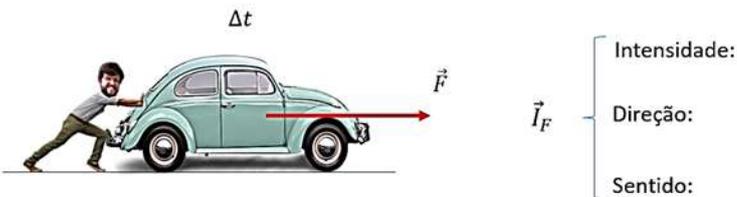


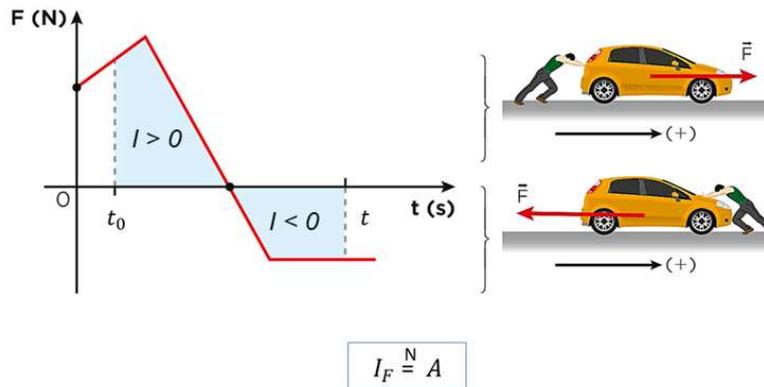
Teorema do impulso na forma algébrica

- Aula 38 / Página 249 / Apostila 5

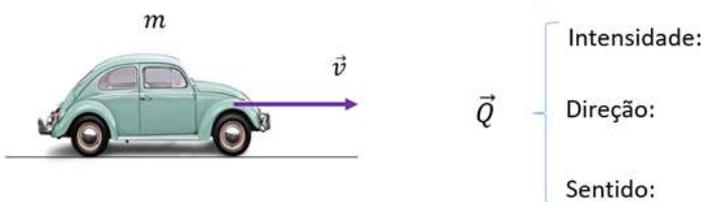
1. Impulso de uma força constante



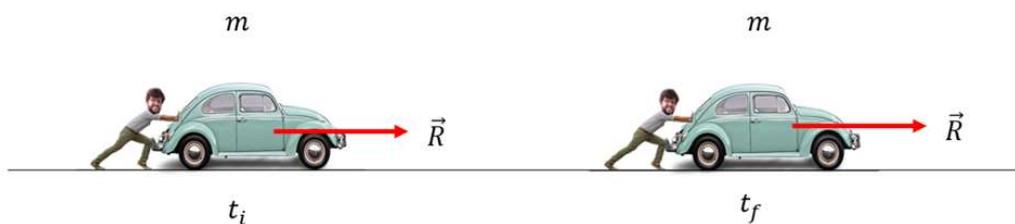
2. Impulso de uma força variável



3. Quantidade de movimento ou momento linear



4. Teorema do impulso na forma algébrica



Exemplo do airbag



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

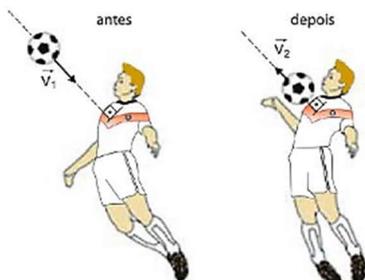
O airbag aumenta o tempo de colisão e diminui a força média

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

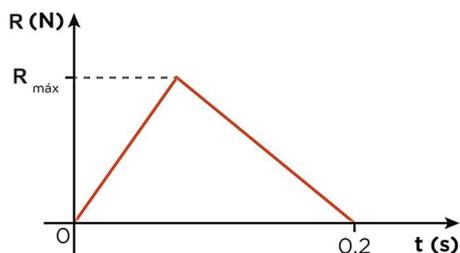
2. Um jogador matou uma bola no peito, amortecendo-a, e chutou de esquerda para fazer o gol. Considere que, imediatamente antes de tocar o jogador, a bola tinha velocidade de módulo $v_1 = 8$ m/s em uma direção perpendicular ao seu peito e que, imediatamente depois de tocar o jogador, sua velocidade 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.

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



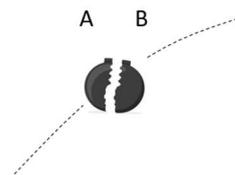
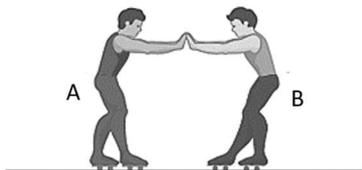
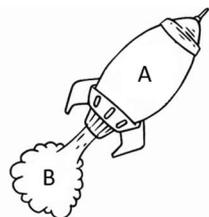
Respostas: 1) D 2) 17,2 N 3) 400 N

Sistemas mecanicamente isolados

- Aula 40 / Caderno 5 / Página 257

1. Sistema mecanicamente isolado (de forças externas)

Espaço sideral



Exemplos

$$\vec{I}_{sistema} = \vec{I}_{ext} + \vec{I}_{int} = \Delta \vec{Q}_{sistema}$$

0 0 (sempre)

Sistemas mecanicamente isolados

$$\Delta \vec{Q}_{sistema} = \vec{0}$$

$$\vec{Q}'_{sistema} = \vec{Q}_{sistema}$$

- Patinadores



$$\vec{R}_{ext} = \vec{0}$$

- Colisões



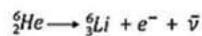
$$F_{int} \gg F_{ext}$$

- Explosões



$$F_{int} \gg F_{ext}$$

- Decaimentos



$$F_{int} \gg F_{ext}$$

- Disparos



$$F_{int} \gg F_{ext}$$

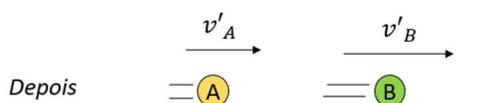
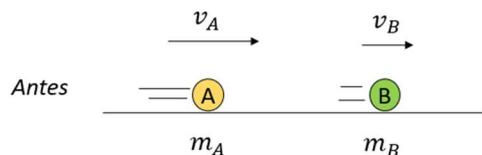
- Espaço sideral



$$\vec{F}_{ext} = \vec{0}$$

Casos unidimensionais

↓
Fazer o tratamento algébrico



→ (+)

Sistema mecanicamente isolado

$$\vec{Q}'_{sistema} = \vec{Q}_{sistema}$$

$$\vec{Q}'_A + \vec{Q}'_B = \vec{Q}_A + \vec{Q}_B$$

$$Q'_A + Q'_B = Q_A + Q_B$$

$$m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B = m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B$$

Exercícios

1. (PUC-RS) Um jovem de massa 60 kg patina sobre uma superfície horizontal de gelo segurando uma pedra de 2,0 kg. Desloca-se em linha reta, mantendo uma velocidade com módulo de 3,0 m/s. Em certo momento, atira a pedra para frente, na mesma direção e sentido do seu deslocamento, com módulo de velocidade de 9,0 m/s em relação ao solo.

Desprezando-se a influência da resistência do ar sobre o sistema patinador-pedra, é correto concluir que a velocidade do patinador em relação ao solo, logo após o lançamento, é de:

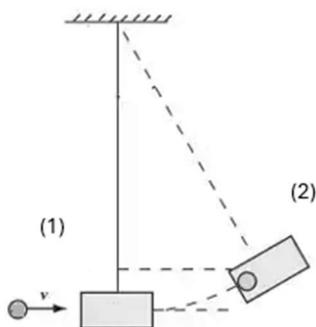
- a) 3,0 m/s, para trás.
- b) 3,0 m/s, para frente.
- c) 0,30 m/s, para trás.
- d) 0,30 m/s, para frente.
- e) 2,8 m/s, para frente.

2. E se no exercício anterior o conjunto iniciar o movimento a partir do repouso?

3. (Fuvest-SP) Uma caminhonete, de massa 2 000 kg, bateu na traseira de um sedã, de massa 1 000 kg, que estava parado no semáforo, em uma rua horizontal. Após o impacto, os dois veículos deslizaram como um único bloco. Para a perícia, o motorista da caminhonete alegou que estava a menos de 20 km/h quando o acidente ocorreu. A perícia constatou, analisando as marcas de frenagem, que a caminhonete arrastou o sedã, em linha reta, por uma distância de 10 m. Com este dado e estimando que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus dos veículos e o asfalto, no local do acidente, era 0,5, a perícia concluiu que a velocidade real da caminhonete, em km/h, no momento da colisão era, aproximadamente,

- a) 10.
- b) 15.
- c) 36.
- d) 48.
- e) 54.

4. Considere um pêndulo balístico de massa 10 kg inicialmente em repouso e um projétil de massa 100 g que atinge o pêndulo com velocidade de 202 m/s (1). Sabendo que o projétil ficou alojado no pêndulo, calcule a altura atingida pelo conjunto (2).



Respostas 1) E 2) 0,3 m/s para trás 3) E 4) 0,2 m