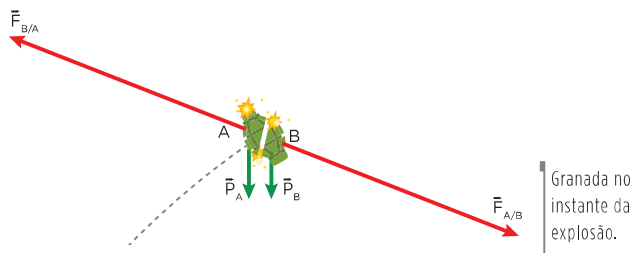


- Quando, em interações muito rápidas, as forças externas são desprezíveis em relação às forças internas.



2. Princípio da conservação da quantidade de movimento

Em um sistema mecanicamente isolado, $I_{R_{\text{ext}}} = 0$. Logo:

$$\vec{Q}'_{\text{sist}} = \vec{Q}_{\text{sist}}$$

Se o sistema for constituído por n corpos:

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

Algebricamente:

$$Q'_A + Q'_B + \dots + Q'_n = Q_A + Q_B + \dots + Q_n$$

EM CLASSE DESENVOLVENDO HABILIDADES

- 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:

- 3,0 m/s, para trás.
- 3,0 m/s, para frente.
- 0,30 m/s, para trás.
- 0,30 m/s, para frente.
- 2,8 m/s, para frente.

A quantidade de movimento do sistema antes do arremesso é igual a:

$$Q = m \cdot v = 62 \cdot 3 \therefore Q = 186 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

Considerando o sistema jovem-pedra mecanicamente isolado:

$$Q' = Q$$

$$Q_{\text{jovem}} + Q_{\text{pedra}} = 186$$

$$60 \cdot v + 2 \cdot 9 = 186 \therefore v = 2,8 \text{ m/s}$$

2 (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.

Note e adote:

- Aceleração da gravidade: 10 m/s².
- Desconsidere a massa dos motoristas e a resistência do ar.

Depois da colisão, a força de atrito, admitida constante, é a resultante das forças aplicadas sobre o conjunto (caminhonete + sedã). Logo, aplicando-se o teorema da energia cinética entre o instante imediatamente posterior à colisão e o instante em que o conjunto para:

$$\tau_R = \Delta E_c \Rightarrow \tau_A = E_c^f - E_c^i \Rightarrow \tau_A = 0 - E_c^i \Rightarrow A \cdot d \cdot \cos 180^\circ = -\frac{M \cdot v_i^2}{2} \Rightarrow -\mu \cdot M \cdot g \cdot d = \frac{-M \cdot v_i^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_i = \sqrt{2 \cdot \mu \cdot g \cdot d} = \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 10} \therefore v_i = 10 \text{ m/s}$$

Considerando o sistema mecanicamente isolado durante a colisão:

$$Q_{\text{sist}} = Q'_{\text{sist}}$$

$$m_c \cdot v_c = (m_c + m_s) \cdot v_i$$

$$2\,000 \cdot v_c = 3\,000 \cdot 10$$

$$\therefore v_c = 15 \text{ m/s} = 54 \text{ km/h}$$

ORIENTAÇÃO DE ESTUDO

Material de consulta: Caderno de Estudos 3 – Física – *Mecânica newtoniana* – Capítulo 25

Tarefa Mínima

- Leia a seção *Nesta aula*.
- Faça as questões 1 a 4.

Tarefa Complementar

- Leia os itens 1 e 2.
- Faça as questões 5 a 8.

Tarefa Desafio

- Faça as questões 9 e 10.