

## Lista de Exercícios 2

### Conservação da Quantidade de Movimento

Conteúdos: Impulso, choques bidimensionais, centro de massa e propulsão — aplicações avançadas

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. Um canhão de 500 kg, inicialmente em repouso sobre uma superfície sem atrito, dispara um projétil de 5 kg com velocidade de 200 m/s. Calcule a velocidade de recuo do canhão, usando a conservação da quantidade de movimento.

**Fórmula(s):**  $m_{\text{canhão}} \cdot v_{\text{canhão}} = m_{\text{projétil}} \cdot v_{\text{projétil}} \quad (\Sigma p = 0)$

2. Um foguete de brinquedo de massa total 0,8 kg (incluindo o combustível) expelle 0,1 kg de gás a uma velocidade de 60 m/s em relação ao foguete, em repouso inicialmente. Calcule a velocidade adquirida pelo foguete imediatamente após a expulsão do gás (despreze a resistência do ar).

**Fórmula(s):**  $m_{\text{foguete}} \cdot v_{\text{foguete}} = m_{\text{gás}} \cdot v_{\text{gás}} \quad (\Sigma p = 0)$

3. Uma bola de bilhar A, de massa  $m$ , move-se a 4 m/s e colide frontalmente com uma bola B, idêntica, inicialmente em repouso. Após o choque perfeitamente elástico entre esferas de mesma massa, qual é a velocidade de cada bola? Justifique com base na conservação de quantidade de movimento e energia cinética.

**Fórmula(s):**  $m \cdot v = m \cdot v_A' + m \cdot v_B'$ ; conservação de  $E_c$  (choque elástico, massas iguais)

4. Dois carrinhos, A (2 kg, movendo-se a 6 m/s) e B (3 kg, movendo-se a -2 m/s, ou seja, em sentido oposto), colidem e permanecem unidos após o choque. Calcule a velocidade (com sinal) do conjunto após a colisão.

**Fórmula(s):**  $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v$

5. Uma granada de massa 4 kg, em repouso, explode em dois fragmentos: um de 1 kg que sai a 60 m/s em uma direção, e outro de 3 kg. Calcule a velocidade do fragmento de 3 kg, sabendo que a quantidade de movimento total antes da explosão era nula.

**Fórmula(s):**  $m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0 \quad (\Sigma p = 0 \text{ antes da explosão})$

6. Um jogador de 70 kg, parado sobre patins, arremessa uma bola de 2 kg com velocidade horizontal de 15 m/s. Calcule a velocidade de recuo do jogador (despreze o atrito).

**Fórmula(s):**  $m_{\text{jogador}} \cdot v_{\text{jogador}} = m_{\text{bola}} \cdot v_{\text{bola}} \quad (\Sigma p = 0)$

7. Em uma colisão entre dois carros idênticos de 1000 kg cada, o carro A se movia a 20 m/s e colidiu de forma perfeitamente inelástica com o carro B, parado. Calcule a energia cinética perdida na colisão (dissipada como deformação, calor e som).

**Fórmula(s):**  $\Delta E_c = E_{c\_inicial} - E_{c\_final}$

---

8. Um sistema é formado por duas massas:  $m_1 = 4$  kg na posição  $x_1 = 2$  m e  $m_2 = 6$  kg na posição  $x_2 = 8$  m, ao longo de um eixo. Calcule a posição do centro de massa desse sistema.

**Fórmula(s):**  $x_{cm} = (m_1 x_1 + m_2 x_2) / (m_1 + m_2)$

---

9. Explique por que, em uma colisão perfeitamente elástica, tanto a quantidade de movimento quanto a energia cinética total se conservam, enquanto em uma colisão perfeitamente inelástica apenas a quantidade de movimento se conserva.

**Fórmula(s):** *Questão teórica — choque elástico (conserva p e  $E_c$ ) × choque inelástico (conserva apenas p)*

---

10. Um rifle de 4 kg dispara uma bala de 10 g (0,01 kg) com velocidade de 400 m/s. Calcule a velocidade de recuo do rifle e explique por que o recuo é sentido de forma muito menos intensa pelo atirador do que a velocidade da bala sugeriria.

**Fórmula(s):**  $m_{rifle} \cdot v_{rifle} = m_{bala} \cdot v_{bala} \quad (\Sigma p = 0)$

---