

Gabarito 2 com Resolução

Conservação da Quantidade de Movimento

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

1. $500 \cdot v_{\text{canhão}} = 5 \times 200 = 1000 \rightarrow v_{\text{canhão}} = 1000/500 = 2 \text{ m/s}$, em sentido oposto ao do projétil.
2. Massa restante do foguete após expulsão $\approx 0,7 \text{ kg}$. $0,7 \cdot v_{\text{foguete}} = 0,1 \times 60 = 6 \rightarrow v_{\text{foguete}} = 6/0,7 \approx 8,57 \text{ m/s}$, em sentido oposto ao gás expelido.
3. Pela conservação de quantidade de movimento e energia cinética em um choque elástico entre massas iguais, a bola A para completamente ($v_A' = 0$) e a bola B passa a se mover com a velocidade que a bola A tinha ($v_B' = 4 \text{ m/s}$) — é uma troca completa de velocidades.
4. $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v \rightarrow 2 \times 6 + 3 \times (-2) = 5v \rightarrow 12 - 6 = 5v \rightarrow v = 6/5 = 1,2 \text{ m/s}$ (no sentido do movimento original de A).
5. $m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0 \rightarrow 1 \times 60 + 3 \times v_2 = 0 \rightarrow v_2 = -60/3 = -20 \text{ m/s}$ (sentido oposto ao do fragmento de 1 kg, módulo 20 m/s).
6. $70 \cdot v_{\text{jogador}} = 2 \times 15 = 30 \rightarrow v_{\text{jogador}} = 30/70 \approx 0,43 \text{ m/s}$, em sentido oposto ao da bola.
7. $E_{c_inicial} = \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2 = 200.000 \text{ J}$. Velocidade final: $1000 \times 20 = 2000 \times v \rightarrow v = 10 \text{ m/s}$. $E_{c_final} = \frac{1}{2} \times 2000 \times 10^2 = 100.000 \text{ J}$. Energia perdida = $200.000 - 100.000 = 100.000 \text{ J} = 10^5 \text{ J}$
8. $x_{\text{cm}} = (4 \times 2 + 6 \times 8)/(4+6) = (8+48)/10 = 56/10 = 5,6 \text{ m}$
9. Em um choque perfeitamente elástico, além de não haver forças externas ao sistema (garantindo a conservação da quantidade de movimento), não há perda de energia mecânica para deformação permanente, calor ou som, de modo que a energia cinética total também se conserva. Em um choque perfeitamente inelástico, os corpos se deformam e/ou permanecem unidos após a colisão, dissipando parte da energia cinética em outras formas de energia (calor, som, deformação); ainda assim, como não há forças externas ao sistema, a quantidade de movimento total continua se conservando.
10. $4 \cdot v_{\text{rifle}} = 0,01 \times 400 = 4 \rightarrow v_{\text{rifle}} = 4/4 = 1 \text{ m/s}$, em sentido oposto ao da bala. Embora a bala atinja uma velocidade alta (400 m/s), a massa do rifle é muito maior que a da bala; como a quantidade de movimento deve ser igual em módulo para ambos, a velocidade de recuo do rifle é proporcionalmente muito menor (inversamente proporcional à razão entre as massas), tornando o recuo sentido pelo atirador muito mais suave do que a velocidade da bala sugeriria.