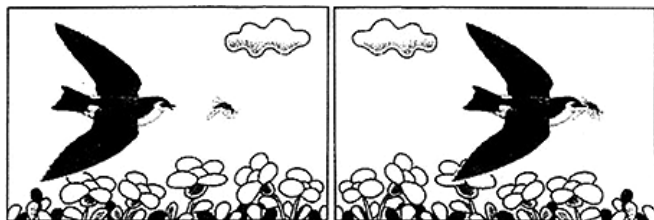


1. Um caminhão, parado em um semáforo, teve sua traseira atingida por um carro. Logo após o choque, ambos foram lançados juntos para frente (colisão inelástica), com uma velocidade estimada em 5 m/s (18 km/h), na mesma direção em que o carro vinha. Sabendo-se que a massa do caminhão era cerca de três vezes a massa do carro, foi possível concluir que o carro, no momento da colisão, trafegava a uma velocidade aproximada de

- a) 72 km/h
- b) 60 km/h
- c) 54 km/h
- d) 36 km/h
- e) 18 km/h

2. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto a seguir, na ordem em que aparecem.

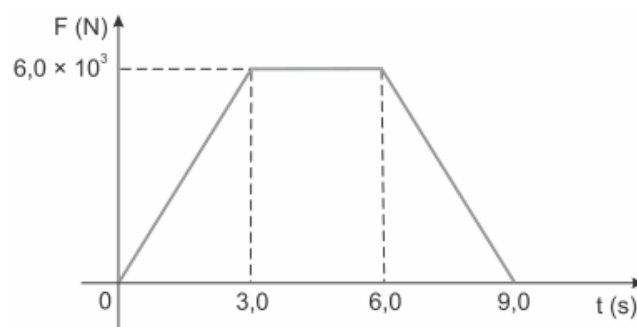
Nos quadrinhos, vemos uma andorinha em voo perseguindo um inseto que tenta escapar. Ambos estão em MRU e, depois de um tempo, a andorinha finalmente consegue apanhar o inseto.



Nessas circunstâncias, pode-se afirmar que, imediatamente após apanhar o inseto, o módulo da velocidade final da andorinha é _____ módulo de sua velocidade inicial, e que o ato de apanhar o inseto pode ser considerado uma colisão _____.

- a) maior que o - inelástica
- b) menor que o - elástica
- c) maior que o - elástica
- d) menor que o - inelástica
- e) igual ao - inelástica

3. Observe no gráfico a variação, em newtons, da intensidade da força F aplicada pelos motores de um veículo em seus primeiros 9s de deslocamento.



Nesse contexto, a intensidade do impulso da força, em $N \cdot s$, equivale a:

- a) $1,8 \times 10^4$
- b) $2,7 \times 10^4$
- c) $3,6 \times 10^4$
- d) $4,5 \times 10^4$

4. O *airbag* e o cinto de segurança são itens de segurança presentes em todos os carros novos fabricados no Brasil. Utilizando os conceitos da Primeira Lei de Newton, de impulso de uma força e variação da quantidade de movimento, analise as proposições.

I. O *airbag* aumenta o impulso da força média atuante sobre o ocupante do carro na colisão com o painel, aumentando a quantidade de movimento do ocupante.

II. O *airbag* aumenta o tempo da colisão do ocupante do carro com o painel, diminuindo assim a força média atuante sobre ele mesmo na colisão.

III. O cinto de segurança impede que o ocupante do carro, em uma colisão, continue se deslocando com um movimento retilíneo uniforme.

IV. O cinto de segurança desacelera o ocupante do carro em uma colisão, aumentando a quantidade de movimento do ocupante.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

5. Considere uma esfera muito pequena, de massa 1kg deslocando-se a uma velocidade de 2m/s, sem girar,

durante 3 s. Nesse intervalo de tempo, o momento linear dessa partícula é

- a) $2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.
- b) 3 s.
- c) $6 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.
- d) 6 m.

6. Em uma aula do curso de Logística Aeroportuária, o professor propõe aos alunos que determinem a quantidade de movimento da aeronave tipo 737–800 em voo de cruzeiro, considerando condições ideais. Para isso ele apresenta valores aproximados, fornecidos pelo fabricante da aeronave.

INFORMAÇÃO	DADO
Massa Máxima de Decolagem	79.000 kg
Velocidade média de cruzeiro	720 km/h

Com base nos dados apresentados no quadro, o resultado aproximado esperado é, em $\text{kg} \cdot \text{m/s}$

- a) $1,6 \times 10^7$
- b) $2,0 \times 10^7$
- c) $2,6 \times 10^7$
- d) $3,0 \times 10^7$
- e) $3,6 \times 10^7$

7. Com relação às colisões elástica e inelástica, analise as proposições.

I. Na colisão elástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.

II. Na colisão inelástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.

III. O momento linear se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.

IV. A energia cinética se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa IV é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

8. Na olimpíada, o remador Isaquias Queiroz, ao se aproximar da linha de chegada com o seu barco, lançou seu corpo para trás. Os analistas do esporte a remo disseram que esse ato é comum nessas competições, ao se cruzar a linha de chegada.

Em física, o tema que explica a ação do remador é

- a) o lançamento oblíquo na superfície terrestre.
- b) a conservação da quantidade de movimento.
- c) o processo de colisão elástica unidimensional.
- d) o princípio fundamental da dinâmica de Newton.
- e) a grandeza viscosidade no princípio de Arquimedes.

9. Um objeto de massa $M_1 = 4,0 \text{ kg}$ desliza, sobre um plano horizontal sem atrito, com velocidade $V = 5,0 \text{ m/s}$, até atingir um segundo corpo de massa $M_2 = 5,0 \text{ kg}$, que está em repouso. Após a colisão, os corpos ficam grudados.

Calcule a velocidade final V_f dos dois corpos grudados.

- a) $V_f = 22 \text{ m/s}$
- b) $V_f = 11 \text{ m/s}$
- c) $V_f = 5,0 \text{ m/s}$
- d) $V_f = 4,5 \text{ m/s}$
- e) $V_f = 2,2 \text{ m/s}$

10. Em um dado jogo de sinuca, duas das bolas se chocam uma contra a outra. Considere que o choque é elástico, a colisão é frontal, sem rolamento, e despreze os atritos. No sistema composto pelas duas bolas há conservação de

- a) momento linear e força.
- b) energia cinética e força.
- c) momento linear e energia cinética.
- d) calor e momento linear.

Simulado de nívelamento

RESOLUÇÃO

Resposta da questão 1:

[A]

Resolução

Para um sistema isolado $Q_{\text{antes}} = Q_{\text{depois}} \Rightarrow m_{\text{carro}} \cdot v_{\text{carro}} = (m_{\text{carro}} + m_{\text{caminhão}}) \cdot v$

$$m \cdot v_{\text{carro}} = (m + 3m) \cdot 18$$

$$m \cdot v_{\text{carro}} = 4m \cdot 18$$

$$v_{\text{carro}} = 72 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 2:

[D]

Como é uma colisão onde os corpos não se separam após a mesma, ela será considerada perfeitamente INELÁSTICA. Nas colisões perfeitamente inelásticas os corpos se juntam, aumentando assim a massa do sistema. Como a quantidade de movimento total deve permanecer constante a velocidade deve diminuir.

Resposta da questão 3:

[C]

O módulo do impulso da força média aplicada pelos motores no intervalo de tempo dado é:

$$I = F \cdot \Delta t$$

Para o gráfico dado, o módulo do impulso representa a área sob a curva, isto é, a área do trapézio.

Assim:

$$I = \text{área} = (9 \text{ s} + 3 \text{ s}) \cdot \frac{6 \times 10^3 \text{ N}}{2} \therefore I = 36 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{s} = 3,6 \times 10^4 \text{ N} \cdot \text{s}$$

Resposta da questão 4:

[B]

[I] Falsa. O *airbag* reduz a força média sobre o corpo do ocupante do carro durante a colisão com o painel, pois aumenta o tempo de contato entre o sistema corpo-*airbag*. O impulso permanece o mesmo, que equivale à diferença de quantidade de movimento.

[II] Verdadeira.

[III] Verdadeira.

[IV] Falsa. O cinto de segurança prende o passageiro ao banco evitando que o movimento do seu corpo continue por inércia após o choque. A aceleração e a variação da quantidade de movimento dos ocupantes que utilizam o cinto de segurança serão as mesmas sofridas pelo automóvel no momento do acidente.

Resposta da questão 5:

[A]

O momento linear ou quantidade de movimento é dado pela expressão:

$$Q = mv = 1 \times 2 \Rightarrow Q = 2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}.$$

Resposta da questão 6:

[A]

A quantidade de movimento ou momento linear (Q) é o produto da massa pela velocidade, assim para a velocidade de cruzeiro, em m/s, temos:

Simulado de nívelamento

$$Q = m \cdot v$$

$$Q = 79000 \text{ kg} \cdot 720 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ m/s}}{3,6 \text{ km/h}}$$

$$Q = 1,58 \cdot 10^7 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \approx 1,6 \cdot 10^7 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

Resposta da questão 7:

[A]

Sabe-se que o momento linear em uma colisão sempre é conservado, independentemente do tipo de colisão. Quanto a conservação de energia cinética, sabe-se que esta depende do tipo de colisão.

- Colisão Parcialmente Elástica: Ocorre dissipação parcial de energia durante a colisão. Portanto, não há conservação de energia cinética.

- Colisão Perfeitamente Elástica: Há conservação de energia cinética.

- Colisão Inelástica: Ocorre dissipação máxima de energia durante a colisão. Portanto, não há conservação de energia cinética.

Analisando as afirmativas, observa-se que somente a [III] é correta.

Resposta da questão 8:

[B]

Como a quantidade de movimento antes tem que ser igual à quantidade de movimento depois, $Q_{\text{antes}} = Q_{\text{depois}}$, o remador ao lançar o seu corpo para trás, ganha uma vantagem para cruzar a linha de chegada.

Para entendermos melhor esse caso, podemos pensar em um vagão de trem, onde se encontra uma pessoa. Digamos que o atrito entre o trilho e vagão seja desprezível, se uma pessoa lançar uma pedra para trás, por conservação da quantidade de movimento o vagão irá se movimentar para frente. A mesma coisa acontece com o remador que, ao lançar o corpo para trás, ganha uma vantagem.

Resposta da questão 9:

[E]

Dados: $M_1 = 4 \text{ kg}$; $M_2 = 5 \text{ kg}$; $V_1 = V = 5 \text{ m/s}$; $V_2 = 0$.

Como o sistema é mecanicamente isolado, ocorre conservação da quantidade de movimento:

$$Q_{\text{sist}}^{\text{inicial}} = Q_{\text{sist}}^{\text{final}} \Rightarrow M_1 V_1 + M_2 V_2 = (M_1 + M_2) V_f \Rightarrow 4(5) + 5(0) = (4 + 5) V_f \Rightarrow$$
$$V_f = \frac{20}{9} = 2,2 \text{ m/s}.$$

Resposta da questão 10:

[C]

Em uma colisão elástica conservam-se o momento linear e a energia cinética.