

Soluções e orientação

Física · 12.º ano

F01 · Colisão: conservar o momento

1. Resposta: $2 \times 3 + 1 \times 0 = +6 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$.

Critério: Completo: cálculo, +6 e unidade. Parcial: valor correto com unidade ou sinal em falta.

Erro e deteção: Somar velocidades sem ponderar massas. Calcular o momento de cada carrinho antes de somar.

Reforço resolvido: 1 kg a +4 m/s e 2 kg parado. Solução: momento total +4 kg·m/s.

2. Resposta: $6/(2 + 1) = +2 \text{ m/s}$, para a direita.

Critério: Completo: massa conjunta, +2 e sentido. Parcial: 2 m/s sem sentido ou procedimento.

Erro e deteção: Dividir só pela massa do primeiro. Após ficarem unidos deslocam-se os 3 kg.

Reforço resolvido: Momento +8 kg·m/s e massa conjunta 4 kg. Solução: +2 m/s, direita.

3. Resposta: Momento: $2 - 2 = 0 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$; velocidade final: 0 m/s.

Critério: Completo: momento nulo e velocidade nula. Parcial: apenas uma das grandezas correta.

Erro e deteção: Somar módulos apesar de sentidos opostos. Usar os sinais definidos no caso B.

Reforço resolvido: 1 kg a +3 m/s e 1 kg a -3 m/s, unidos. Solução: momento e velocidade finais nulos.

4. Resposta: Inicial: 4 J; final: 0 J. A energia cinética transforma-se noutras formas.

Critério: Completo: 4 J, 0 J e transformação. Parcial: energias corretas sem interpretação.

Erro e deteção: Dizer que a energia total desaparece. A conservação do momento não conserva a energia cinética.

Reforço resolvido: Colisão com energia cinética 6 J antes e 2 J depois. Solução: 4 J transformados noutras formas.

Orientação de correção

Modelo de colisão perfeitamente inelástica, unidimensional. O sistema são ambos os carrinhos; não há impulso externo apreciável. Momento linear é uma grandeza com sentido; energia cinética é escalar. A união dos carrinhos não permite usar apenas uma massa. Aceite raciocínios equivalentes que conservem unidades e sinais.

Percurso: A começa com +6 e termina com 3 kg a +2. B começa com +2 e -2, cuja soma é zero. Cada carrinho de B possui 2 J antes: total 4 J. Depois estão parados. Para recuperar, construir duas colunas: momento e energia cinética. A deformação e a energia interna podem receber a energia cinética perdida.

Por resposta: 2 pontos pelo critério completo; 1 pelo elemento parcial indicado; 0 se omite ou contradiz. Aceite equivalentes. O reforço recupera a aprendizagem e não altera a pontuação original.

Soluções e orientação

Física · 12.º ano

F02 · Flutuar exige equilíbrio

1. Resposta: 12 N, vertical para cima, igual ao peso da água deslocada.

Critério: Completo: 12 N e sentido para cima. Parcial: valor correto sem sentido.

Erro e deteção: Dizer que atua para baixo como o peso. Relacionar impulsão e líquido deslocado.

Reforço resolvido: Líquido deslocado pesa 5 N. Solução: impulsão 5 N para cima.

2. Resposta: $12 - 12 = 0$ N: impulsão e peso equilibram-se.

Critério: Completo: resultante nula e oposição das forças. Parcial: 0 N sem explicar equilíbrio.

Erro e deteção: Tomar impulsão por força resultante. Subtrair peso e impulsão de sentidos opostos.

Reforço resolvido: Peso 7 N, impulsão 7 N. Solução: resultante vertical 0 N.

3. Resposta: $20 - 15 = 5$ N, para baixo.

Critério: Completo: 5 N e sentido descendente. Parcial: valor correto sem sentido.

Erro e deteção: Impor impulsão igual ao peso em qualquer situação. B não está em equilíbrio.

Reforço resolvido: Peso 9 N, impulsão 6 N. Solução: resultante inicial 3 N para baixo.

4. Resposta: Começa a descer: a resultante de 5 N para baixo produz aceleração descendente.

Critério: Completo: descida e ligação à resultante. Parcial: descida sem fundamento nas forças.

Erro e deteção: Afirmar velocidade constante desde o repouso. A resultante inicial não é nula.

Reforço resolvido: Corpo solto, peso 8 N e impulsão 10 N. Solução: acelera inicialmente para cima.

Orientação de correção

Microprática qualitativa e numérica da lei de Arquimedes, sem calcular massa volúmica. O corpo flutuante em repouso de A está em equilíbrio; o corpo libertado de B não. Em B ignora-se a resistência apenas no instante inicial. Não extrapolar a resultante inicial para todo o percurso nem afirmar velocidade terminal.

Percurso: identificar duas forças e os seus sentidos. Em A, água deslocada e corpo têm pesos iguais; resultante nula. Em B, a água deslocada pesa menos que o corpo totalmente submerso; resultante descendente. Para recuperar, desenhar duas setas proporcionais e compará-las antes de prever aceleração. Estar submerso não significa estar equilibrado.

Por resposta: 2 pontos pelo critério completo; 1 pelo elemento parcial indicado; 0 se omite ou contradiz. Aceite equivalentes. O reforço recupera a aprendizagem e não altera a pontuação original.