

1. Num teste de colisão um automóvel de 1500 kg colide com uma parede. Se as velocidades do automóvel antes e depois da colisão forem de -15 m/s e 2,6 m/s, respectivamente, e se a colisão demorar 0,15 s, determine o impulso e a força média que a parede exerce sobre o automóvel.

2. Um canhão de 3000 kg está em repouso num plano horizontal sem atrito. Depois de ser disparada um morteiro de 30 kg segundo a horizontal o canhão recuou com uma velocidade de 1,8 m/s. Determine a velocidade do morteiro ao deixar o canhão.

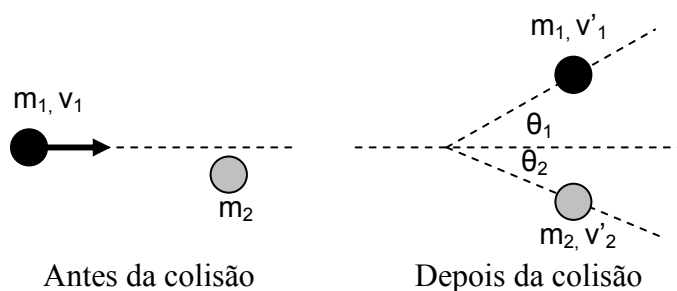
3. Um carro de 1800 kg está parado e é abalroado, por trás, por outro com uma massa de 900 kg. Depois do choque os dois veículos movimentam-se juntos. Sabendo que o carro de 900 kg tinha uma velocidade de 20 m/s, calcule:

- A velocidade do conjunto depois da colisão.
- A quantidade de energia cinética perdida na colisão.

4. Um carro de 1500 kg, viajando para este (E) com uma velocidade de 25 m/s, colide com outro de 2500 kg, viajando para norte (N) com uma velocidade de 20 m/s.

- Admitindo que depois da colisão os dois carros seguem juntos, determine a direcção e a velocidade do conjunto.
- Justificando diga se a colisão foi elástica ou inelástica.

5. Uma partícula de massa  $m_1$  e velocidade  $v_1$  atinge uma partícula de massa  $m_2$  parada. Depois da colisão as duas massas são deflectidas como mostra a figura junta. Mostre que  $\text{tg } \theta_2 = \frac{v'_1 \cdot \text{sen } \theta_1}{v_1 - v'_1 \cdot \text{cos } \theta_1}$ .



6. Uma esfera de massa igual a 100g é libertada de uma altura de 2 m. Depois de ressaltar numa mesa atinge uma altura máxima de 1,5 m.

- Determine o momento linear (ou quantidade de movimento) da esfera imediatamente antes e depois da colisão com a mesa.
- Admitindo que o tempo da colisão foi de  $10^{-2}$  s, determine a força média exercida pela mesa na esfera.
- A colisão foi elástica ou não?

7. Um próton com uma velocidade de  $3,5 \times 10^5$  m/s colide com um outro próton em repouso de maneira perfeitamente elástica. Depois da colisão um dos prótons é observado segundo uma trajetória linear que faz um ângulo de  $37^\circ$  com a direção inicial do próton incidente, enquanto o outro faz um ângulo  $\phi$  com essa mesma direção. Determine o ângulo  $\phi$  e a velocidade de cada um dos prótons depois da colisão.

-----

8. Um bloco de 6 kg, inicialmente em repouso, é puxado para a direita por uma força horizontal de 12 N. Não considerando efeitos de atrito, qual deverá ser a velocidade do bloco depois de ter percorrido 3 m.

9. No problema anterior admita agora que há atrito e que o coeficiente de atrito cinético é de 0,15. Calcule a velocidade do bloco ao fim dos mesmos 3 m.

10. Um bloco de massa  $m$  é puxado para cima ao longo de um plano inclinado com um coeficiente de atrito  $\mu$ . Sabendo que a força que puxa o bloco,  $F$ , é paralela ao plano inclinado e que o deslocamento é  $d$ , calcule o trabalho total realizado pelas forças a que o bloco está sujeito.

11. Um bloco de 3 kg desliza com atrito ao longo de um plano inclinado de 1 m. Parte do repouso e experimenta uma força de atrito de 5 N. Sabendo que a inclinação do plano é de  $30^\circ$ , calcule:

- a) A velocidade do bloco na base do plano inclinado usando as equações do movimento retilíneo uniformemente acelerado.
- b) A velocidade do bloco na base do plano inclinado usando a segunda lei de Newton.
- c) A velocidade do bloco na base do plano inclinado usando o método da energia.

12. Uma criança de massa igual a 20 kg desce um escorrega de forma irregular com uma altura de 5 m. Admitindo que a criança parte do repouso do topo do escorrega, determine:

- a) A velocidade com que a criança chega à base do escorrega, admitindo que não há atrito.
- b) Admitindo que há atrito, qual seria o trabalho realizado por ele (atrito) sabendo que a criança chega à base do escorrega com uma velocidade de 8 m/s.

13. Um cubo de gelo é libertado do alto de um recipiente semi-esférico com raio igual a 20 cm. Admitido que não há atrito, qual é a velocidade do cubo de gelo ao atingir o fundo do recipiente?

14. Dois blocos de massas  $m_1$  e  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) ligados por um fio inextensível, que passa por uma roldana sem atrito, são libertados do repouso.

- a) Qual a velocidade da massa  $m_1$  imediatamente antes de bater no chão?
- b) A que altura subirá a massa  $m_2$  depois de a massa  $m_1$  bater no chão?