

Série de problemas de Física Geral I
2020/21

Momento linear e trabalho

I

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) A velocidade do conjunto depois da colisão.
 - b) 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.
 - a) Admitindo que depois da colisão os dois carros seguem juntos, determine a direcção e a velocidade do conjunto.
 - b) 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
$$\operatorname{tg} \Theta_2 = \frac{v'_1 \cdot \operatorname{sen} \Theta_1}{v_1 - v'_1 \cdot \cos \Theta_1}.$$

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. (Colisão protão-protão) Um protão com uma velocidade de $3,5 \times 10^5$ m/s colide com um outro protão em repouso de maneira perfeitamente elástica. Depois da colisão um dos protões é observado segundo uma trajectória linear que faz um ângulo de 37° com a direcção inicial do protão incidente, enquanto o outro faz um ângulo ϕ com essa mesma direcção. Determine o ângulo ϕ e a velocidade de cada um dos protões depois da colisão.
8. Mostre que numa colisão elástica de uma massa com outra igual, em repouso, tem sempre como resultado que as trajectórias das duas massas deflectidas fazem um ângulo de 90° .

II

- 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.
- 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.
- Um bloco de massa m é puxado para cima ao longo de um plano inclinado com um coeficiente de atrito μ . 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.
- Utilizando o teorema trabalho-energia mostre que na queda livre de uma altura h e com velocidade inicial igual a zero se tem $v^2=2.g.h$.