

Lista 6: Impulso e Colisões

1. Uma bola de argila, com $150g$, é arremessada horizontalmente, com a velocidade de $5m/s$, contra um bloco de $1kg$ que está em repouso sobre uma superfície sem atrito. Se a argila grudar no bloco, qual é a velocidade do sistema combinado ?

(resposta: $0,652m$)

2. No problema anterior,

a). qual o impulso proporcionado ao bloco pela bola de argila ? e

b). se o tempo de colisão for $0.1s$, qual é a força média que a bola de argila exerce sobre o bloco durante a colisão ?

(resposta: a). $0.652kg.m/s$; b) $6.52N$)

3. Um taco de sinuca atinge uma bola, exercendo sobre ela uma força média de $50N$ em um intervalo de tempo de $10^{-3}s$. Se a bola tem massa $200g$, que velocidade ela terá após o impacto ?

(resposta: $2.5m/s$)

4. Estimar a força exercida por um cinto de segurança sobre um motorista de $80kg$, quando o carro, originalmente à uma velocidade $25m/s$ (aproximadamente $90km/h$) colide contra um obstáculo fixo. Suponha que o carro cobre uma distância de cerca de $1m$ quando a sua dianteira se amassa durante a colisão, que é a mesma distância coberta pelo motorista durante a colisão, se o cinto estiver afivelado, e que a aceleração durante a colisão seja constante.

(resposta: $25000N$)

6. Num modelo de estrada de ferro, um vagão de $250g$, com a velocidade de $0.50m/s$, engata num outro de $400g$, que estava inicialmente em repouso. Qual a velocidade dos dois vagões engatados ?

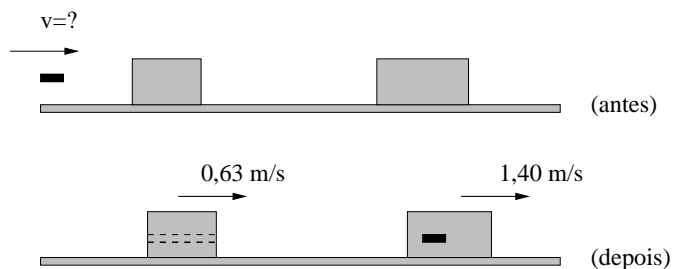
(resposta: $0,192m/s.$)

6. Uma bala de massa $3.5g$ é disparada horizontalmente contra dois blocos que se encontram em repouso em uma superfície plana sem atrito, conforme a figura abaixo. A bala atravessa o primeiro bloco, de massa $1.2kg$, e fica encravada no segundo bloco, de massa $1.8kg$. Os blocos adquirem as velocidades mostradas na figura. Determine:

a). a velocidade da bala imediatamente após emergir do primeiro bloco;

b). a velocidade original v da bala.

(resposta: a). $721m/s$; b). $937m/s.$)



7. Um bloco de $4kg$, movendo-se para a direita a $6m/s$, faz uma colisão elástica (energia cinética é conservada) com um bloco de $2kg$ que se move também para a direita a $3m/s$. Achar as velocidades finais dos blocos após a colisão.

(**resposta:** $v_{1,f} = 4m/s$ e $v_{2,f} = 7m/s$.)

8. Uma bala de massa $0.01kg$ está com a velocidade horizontal de $400m/s$ e penetra num bloco de massa $0.39kg$, que estava inicialmente em repouso sobre uma mesa sem atrito. Achar:

- a velocidade final do sistema bloco + bala e
- a energia mecânica inicial e final do sistema bala + bloco.

(**resposta:** a) $10m/s$, b) $E_i = 800J$, $E_f = 20J$)

9. Um bloco de massa $2kg$ se desloca para a direita, com velocidade de $5m/s$ e colide inelasticamente com outro bloco de massa $3kg$ que se desloca, na mesma direção, a $2m/s$. Depois da colisão, o bloco de $3kg$ se desloca a $4.2m/s$. Achar:

- a velocidade do bloco de $2kg$ depois da colisão e
- o coeficiente de restituição desta colisão.

(**resposta:** a) $1.7m/s$, b) $e = 0.833$)

10. No problema acima:

- Determine a velocidade do centro de massa;
- a velocidade de cada bloco no referencial do centro de massa, antes e depois da colisão;
- o coeficiente de restituição no referencial do centro de massa.

(**resposta:** a) $V_{CM} = 3,2m/s$, b) $v'_{1i} = 1,8m/s$, $v'_{2i} = -1,2m/s$, $v'_{1f} = -1,5m/s$, $v'_{2f} = 1,0m/s$, c) $e' = 0,833$)

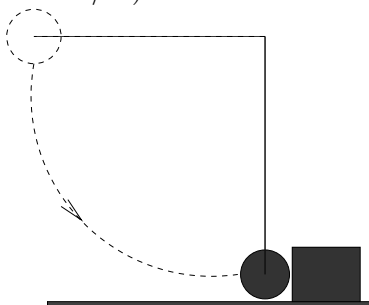
11. Uma bola de aço de $0.50kg$ de massa é presa a uma corda, de $70.0cm$ de comprimento e fixa na outra ponta, e é liberada quando a corda está em posição horizontal, conforme a figura abaixo. No ponto mais baixo de sua trajetória, a bola atinge um bloco de aço de $2.5kg$, inicialmente em repouso sobre uma superfície sem atrito. A colisão é

perfeitamente elástica. Encontre:

a) a velocidade da bola e

b) a velocidade do bloco, ambos imediatamente após a colisão.

(resposta: a) $2.47m/s$, b) $1.23m/s$)



12. Um taco de sinuca atinge uma bola, exercendo sobre ela uma força média de $50N$ em um intervalo de tempo de $10^{-3}s$. Se a bola tem massa $200g$, que velocidade ela terá após o impacto ?

(resposta: $2.5m/s$)

13. Mostrar que numa colisão unidimensional inelástica entre duas partículas, de massas m_1 e m_2 , a perda fracionária de energia relativa, calculada no referencial do centro de massa, está relacionada com o coeficiente de restituição e por:

$$\frac{-\Delta T'}{T'_i} = 1 - e^2$$

onde $\Delta T' = T'_f - T'_i$, com as energias cinéticas calculadas no referencial do CM.

14. Uma bala de massa m_1 é disparada com a velocidade v contra o peso de um pêndulo balístico de massa m_2 . Achar a altura máxima h que o peso do pêndulo atinge se a bala o perfurar e sair com a velocidade $v/2$.

(resposta: $m_1^2 v^2 / (8gm_2^2)$)

15. Uma bola, com a velocidade de $10m/s$, colide elástica e obliquamente com uma outra bola, de mesma massa, que estava parada. A bola colidente sofre um desvio de 30° em relação à direção do movimento inicial. Achar a velocidade de cada bola depois da colisão.

(resposta: $v_{1f} = 8,66m/s$, com um ângulo de deflexão em relação à direção inicial de $\theta_1 = 30^\circ$, $v_{2f} = 5m/s$ com $\theta_2 = 60^\circ$.)