

Roteiro 7a - Impulso e Momento Linear

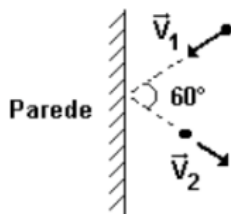
Leitura Recomendada

Leitura 1: Moysés Seções 8.1 a 8.6 e 9.2 (momento linear e impulso) ou Y& F Seções 8.1 e 8.2.

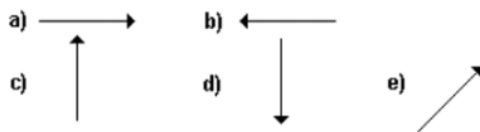
Quando necessário, considere $g=9,8\text{m/s}^2$.

Questões

1. (**Cesgranrio**) Na figura a seguir, uma bola de tênis de massa M colide elasticamente com a parede, de modo a não variar o módulo da velocidade da bola.



Sendo $|\vec{V}_1| = |\vec{V}_2|$, o vetor variação da quantidade de movimento da bola $\Delta\vec{Q}$ é mais bem representado por:



2. Considere a colisão entre dois automóveis. Entre os instantes imediatamente anterior e imediatamente posterior à colisão, é(são) conservada(s) a(s) seguinte(s) grandeza(s) física(s):

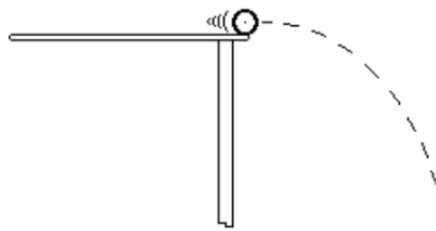
- a) apenas a energia mecânica

- b) apenas o momento linear
- c) a energia mecânica e o momento linear
- d) a energia e o momento linear
- e) a energia e a energia mecânica

3. **(Haliday)** Um astronauta de massa m_a está flutuando dentro de uma nave espacial. Ele quer se mover, e para isso lança seu casaco, de massa m_c com velocidade v_c em uma certa direção. Qual será a sua velocidade? Suponha $m_a = 70 \text{ kg}$, $m_c = 1 \text{ kg}$, $v_c = 20 \text{ m/s}$.



4. **(UNESP)** Uma pequena esfera rola sobre a superfície plana e horizontal de uma mesa, como mostra a figura. Desprezando a resistência oferecida pelo ar, pode-se afirmar que, durante o movimento de queda da esfera, após abandonar a superfície da mesa, permanecem constantes:



- (a) a aceleração e a força que agem na esfera.
- (b) a aceleração e a quantidade de movimento da esfera.
- (c) a velocidade e a força que agem na esfera.
- (d) a velocidade e a quantidade de movimento da esfera.

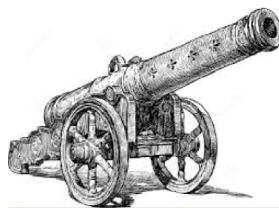
(e) a velocidade e a aceleração da esfera.

5. Um caminhão de 3t (3.000 kg) de massa e uma bicicleta de 10 kg de massa movem-se com velocidade de 20 km/h $\sim$ 5,6 m/s. Das afirmações abaixo, qual é a verdadeira?

- (a) O momento linear é uma grandeza escalar e, portanto, não depende nem da direção nem do sentido da velocidade.
- (b) Como o caminhão e a bicicleta têm a mesma velocidade, o momento linear também é o mesmo.
- (c) O momento linear do caminhão tem valor $16,8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ e sempre o mesmo sentido de sua velocidade.
- (d) Os vetores momento linear do caminhão e da bicicleta serão iguais caso eles tenham velocidades com a mesma direção e mesmo sentido.
- (e) O módulo do momento linear de cada um deles é diferente porque suas massas são diferentes.

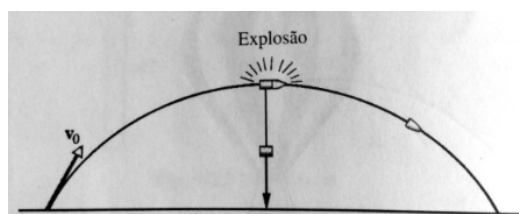
6. Um canhão montado sobre uma carreta apontado em uma direção que faz um ângulo de 30° com a horizontal, atira uma bala de 50 kg, cuja velocidade na boca do canhão é de 300 m/s. A massa total do canhão e da carreta é de 5 toneladas.

- (a) Calcule a velocidade de recuo inicial da carreta.
- (b) Se o coeficiente de atrito cinético é 0,7, de que distância a carreta recua?



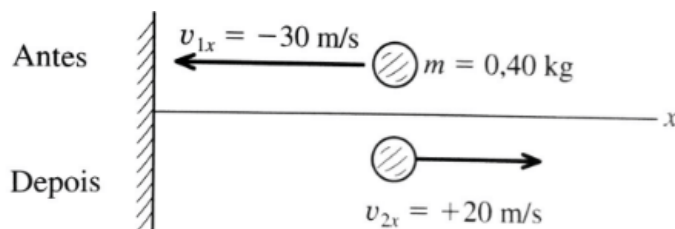
7. (Hal 9.20) Um projétil é disparado por um canhão com uma velocidade inicial de 20 m/s. O ângulo de disparo é 60° com relação à horizontal. Quando chega ao ponto mais alto da trajetória, o projétil explode em dois fragmentos de massas iguais. Um dos fragmentos, cuja velocidade imediatamente

após a explosão é zero, cai verticalmente. A que distância do canhão o outro fragmento atinge o solo, supondo que o terreno seja plano e a resistência do ar possa ser desprezada.



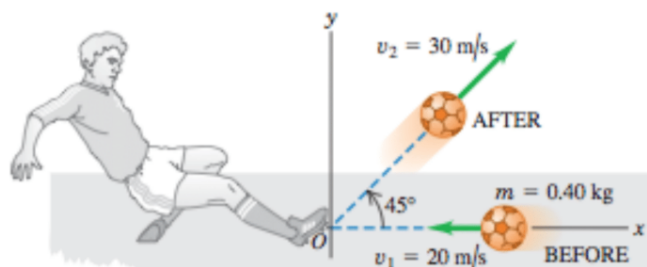
8. Suponha que uma bola de tennis de $m=0,4$ kg seja atirada horizontalmente contra uma parede, com $v_i=30$ m/s. Ela bate e volta com $v_f=20$ m/s, também na horizontal.

- Calcule o impulso da força resultante sobre a bola durante o impacto.
- Sabendo que a bola permanece em contato com a parede durante 0,01 s, ache a força média que a parede exerce sobre a bola. Compare com o peso da bola. Comente a diferença entre uma bola de tennis e uma de golfe em relação ao Impulso.



9. Uma bola de golfe de 50 g é atingida por um taco, lançando a bola a um ângulo de 45° .
- Supondo que a bola atinja um alcance de 200 m, calcule o módulo do impulso causado pela colisão.
 - Supondo que o tempo de contato do taco com a bola seja de $4,5 \times 10^{-4}$ s, estime o módulo da força exercida pelo taco sobre a bola.

10. A massa de uma bola de futebol é 0,4 kg. Inicialmente ela se desloca da direita para a esquerda a 20 m/s, a seguir é chutada, sendo desviada a 45° para a direita, com $|\vec{v}_2| = 30$ m/s. Calcule o impulso da força resultante e a força média, supondo que a colisão ocorra durante 0,01 s.



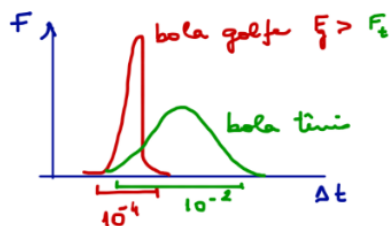
11. [EQN-PF-2015-2] Um grilo de massa m encontra-se em repouso no solo e deseja saltar entre as duas extremidades de uma poça de água separadas por uma distância L . Ele consegue realizar o salto através de um esforço muscular capaz de lhe imprimir uma força F direcionada a 45° (com a horizontal) de duração muito curta δt . Desprezando-se o efeito da força peso durante o impulso, qual deve ser o módulo de F para que o salto seja bem-sucedido?

- (a) $\frac{m \sqrt{gL}}{2\delta t}$
- (b) $\frac{2m \sqrt{gL}}{\delta t}$
- (c) $\frac{m \sqrt{2gL}}{\delta t}$
- (d) $\frac{m \sqrt{gL}}{4\delta t}$
- (e) $\frac{m \sqrt{gL}}{\delta t}$

Gabarito:

Observação: Para o gabarito das questões objetivas ou dúvidas com relação a resolução consultem os monitores!

1. –
2. –
3. $v_a = 0,3 \text{ m/s}$
4. –
5. –
6. (a) $v_C = -2,6 \text{ m/s}$
(b) $d = 0,48 \text{ m}$
7. $d = 53,1 \text{ m}$
8. (a) $J = 20 \text{ N/s}$
(b) $|\vec{F}| = 2000 \text{ N}$. Seu peso é $9,8 \times 0,4 = 3,9 \text{ N}$.



9. (a) $J = 2.2 \text{ kg.m/s}$
(b) $\vec{F} = 4,9 \times 10^3 \text{ N}$
10. $\vec{J} = 16,5 \hat{i} + 8,5 \hat{j}$; $\vec{F}_x = 1650 \text{ N}$; $\vec{F}_y = 850 \text{ N}$
Obs.: Note que o ângulo da força é diferente do da velocidade final.
$$\frac{\vec{F}_y}{\vec{F}_x} = \tan \theta = 27^\circ$$
11. -