

Conservação da quantidade de movimento

Resumo

Quantidade de movimento

Em diversos fenômenos físicos, é necessário agrupar os conceitos de massa e de velocidade vetorial. Isso ocorre nas colisões mecânicas e nas explosões, por exemplo. Nesses casos, torna-se conveniente a definição de **quantidade de movimento** (ou momento linear), que é uma das grandezas fundamentais da Física.

Considere uma partícula de massa m que, em certo instante, tem velocidade vetorial igual a v .

Por definição, a quantidade de movimento da partícula nesse instante é a grandeza vetorial Q , expressa por:

$$Q = mv$$

Obs.:

- A quantidade de movimento é uma grandeza instantânea, já que a sua definição envolve o conceito de velocidade vetorial instantânea.
- Sendo m um escalar positivo, Q tem sempre a mesma direção e o mesmo sentido de v , isto é, em cada instante é tangente à trajetória e dirigida no sentido do movimento.
- A energia cinética E_C pode ser relacionada com o módulo da quantidade de movimento:
 $E_C = Q^2/2m$
- A unidade da quantidade de movimento no SI é o $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ (ou $\text{N}\cdot\text{s}$).

Sistema Isolado

Um sistema isolado é aquele em que a resultante das forças externas é nula. Assim o impulso total é nulo.

$$\vec{I} = \Delta t \cdot \vec{F} = \vec{0}$$

A quantidade de movimento de um sistema isolado se mantém constante.

$$\vec{I} = \Delta \vec{Q} = \vec{Q}_{final} - \vec{Q}_{inicial} = \vec{0}$$

$$\vec{Q}_{final} = \vec{Q}_{inicial}$$

A relação anterior é conhecida como **Princípio da Conservação do Momento Linear ou da Quantidade de Movimento**.

$$\vec{Q}_{INICIAL} = \vec{Q}_{FINAL}$$

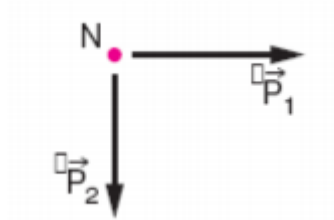
Exercícios

1. Na figura, o menino e o carrinho têm juntos 60kg. Quando o menino salta do carrinho em repouso, com velocidade horizontal de 2m/s, o carrinho vai para trás com velocidade de 3m/s. Deste modo, podemos afirmar que a massa do menino é de:



- a) 12kg
 - b) 24kg
 - c) 36kg
 - d) 48kg
 - e) 54kg
2. Uma garota de massa m está sobre um carrinho de massa $4m$ e segura em sua mão uma bola de massa $m/10$, todos em repouso em relação ao solo. Ela atira a bola, horizontalmente, com velocidade de $2m/s$ em relação ao carrinho. Desprezando-se qualquer atrito, o módulo da velocidade de recuo do carrinho é aproximadamente igual a:
- a) $0,1m/s$
 - b) $0,2m/s$
 - c) $0,05m/s$
 - d) $0,04m/s$
 - e) zero

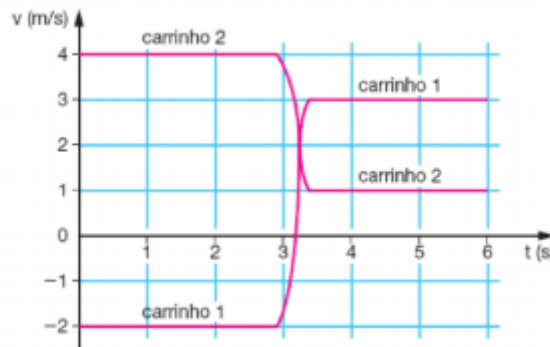
3. Um certo núcleo atômico N , inicialmente em repouso, sofre uma desintegração radioativa, fragmentando-se em três partículas, cujos momentos lineares são: P_1 , P_2 e P_3 . A figura abaixo mostra os vetores que representam os momentos lineares das partículas 1 e 2, P_1 e P_2 , imediatamente após a desintegração.



O vetor que melhor representa o momento linear da partícula 3, P_3 , é:

- a)
- b)
- c)
- d)

4. Dois corpos de mesma massa se movem em sentidos contrários com velocidades $V_A = 2\text{m/s}$ e $V_B = 1\text{m/s}$ até que se encontram e colidem elasticamente. Calcule as velocidades dos corpos após a referida colisão.
5. A figura mostra o gráfico das velocidades de dois carrinhos que se movem sem atrito sobre um mesmo par de trilhos horizontais e retilíneos. Em torno do instante 3 segundos, os carrinhos colidem.



Se as massas dos carrinhos 1 e 2 são, respectivamente, m_1 e m_2 , então:

- a) $m_1 = 3m_2$
- b) $3m_1 = m_2$
- c) $3m_1 = 5m_2$
- d) $3m_1 = 7m_2$
- e) $5m_1 = 3m_2$

6. Um homem de 70kg corre ao encontro de um carrinho de 30kg, que se desloca livremente. Para um observador fixo no solo, o homem se desloca a 3,0m/s e o carrinho a 1,0m/s, no mesmo sentido. Após alcançar o carrinho, o homem salta para cima dele, passando ambos a se deslocar, segundo o mesmo observador, com velocidade estimada de:
- a) 1,2m/s
 - b) 2,4m/s
 - c) 3,6m/s
 - d) 4,8m/s