

Revisão de Física (1^o e 2^o Anos)

Aula 10

Vagson L. Carvalho-Santos
Sacramentinas

06 de Maio de 2010

Impulso

- Impulso é o produto da força aplicada a um determinado corpo pelo intervalo de tempo no qual a força foi aplicado, isto é:

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



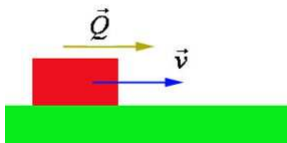
Quantidade de Movimento

- Uma outra quantidade física de interesse em mecânica é a quantidade de movimento de uma partícula, a qual está relacionada a massa e a velocidade com que uma partícula se desloca, de forma que:

$$\vec{q} = m\vec{v}.$$

- Vale lembrar aqui que quantidade de movimento é uma grandeza vetorial, portanto, possui módulo, direção e sentido, e seu sentido é o mesmo da velocidade da partícula.

A Quantidade de Movimento e a velocidade terao a mesma direção e sentido



Relação Impulso \times Quantidade de Movimento

- Da expressão para impulso, podemos deduzir o seguinte:

$$I = F\Delta t \rightarrow I = ma\Delta t$$

$$I = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \Delta t \rightarrow I = mv_f - mv_i = q_f - q_i = \Delta q,$$

- ou seja, o impulso de uma força sobre um dado corpo é igual a variação da quantidade de movimento desse corpo.
- Por exemplo, quando uma bola de tennis atinge uma raquete e volta, com velocidade no sentido oposto, o impulso recebido pela bola devido a força da raquete serviu para alterar a quantidade de movimento da bola, alterando o sentido de sua velocidade.

Exercício 1

(CESGRANRIO-RJ) De acordo com um locutor esportivo, em uma cortada do Negrão (titular da Seleção Brasileira de Voleibol), a bola atinge a velocidade de 108km/h. Supondo que a velocidade da bola imediatamente antes de ser golpeada seja desprezível e que a sua massa valha aproximadamente 270g, então o valor do impulso aplicado pelo Negrão à bola vale, em unidade do S.I., aproximadamente:

- a) 8,0
- b) 29
- c) 80
- d) 120
- e) 290

Exercício 3

(UFBA-2010) Em um jogo de futebol, uma bola de 450g, movendo-se horizontalmente com velocidade igual a 40km/h, atinge, de modo frontal, a trave e retorna com velocidade igual a 36km/h.

Mostre, utilizando a terceira lei de Newton, que o impulso transferido à trave pela bola é igual, em módulo, ao que a bola recebe da trave e calcule a variação da quantidade de movimento da bola.

Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento

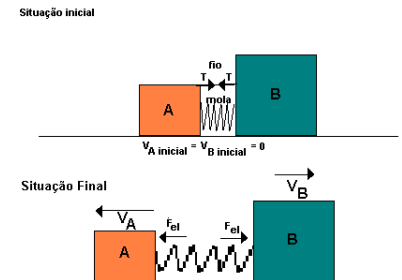
- Dado um sistema no qual não atuam forças externas, temos, por consequência, que $I = 0$. Entretanto, vimos que

$$I = \Delta q,$$

- logo, na ausência de forças externas, temos que

$$\Delta q = q_f - q_i = 0 \rightarrow q_f = q_i,$$

- ou seja, quando forças externas não atuam num sistema, a quantidade de movimento desse sistema não se altera.



Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento

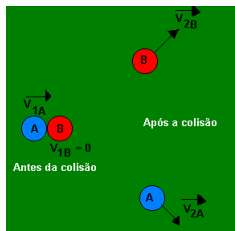
- Existem diversos sistemas nos quais se pode notar este princípio



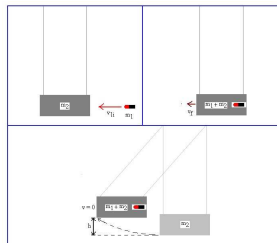
Colisões

- Eventos mecânicos envolvendo colisões são muito comuns na Natureza, desde situações catastróficas (**colisão de um asteroide em um planeta**) até eventos quânticos, como as colisões entre partículas subatômicas.
- As colisões podem ser classificadas, em Física, de acordo com as quantidades conservadas:
 - Perfeitamente Elásticas, onde energia mecânica e quantidade de movimento se conservam;
 - Perfeitamente inelásticas, onde a quantidade de movimento se conserva, os corpos envolvidos permanecem juntos após a colisão e parte da energia mecânica é dissipada;
 - Parcialmente Elásticas, onde a quantidade de movimento se conserva, os corpos envolvidos se separam após a colisão e parte da energia mecânica é dissipada.

Colisões



- Colisão perfeitamente elástica



- Colisão perfeitamente inelástica

Exercício 4

(FUVEST-SP) Dois patinadores de mesma massa deslocam-se numa mesma trajetória retilínea, com velocidades respectivamente iguais a $1,5\text{m/s}$ e $3,5\text{m/s}$. O patinador mais rápido persegue o outro. Ao alcançá-lo, salta verticalmente e agarra-se às suas costas, passando os dois a deslocar-se com velocidade v .

Desprezando o atrito, calcule o valor de v .

- a) $1,5\text{m/s}$.
- b) $2,0\text{m/s}$.
- c) $2,5\text{m/s}$.
- d) $3,5\text{m/s}$.
- e) $5,0\text{m/s}$.

Exercício 5

(UFPE) Um corpo de massa M em repouso explode em dois pedaços. Como consequência, um dos pedaços com massa $(3/4)M$ adquire a velocidade V , para a direita, em relação ao solo. A velocidade adquirida pelo outro pedaço, em relação ao solo, vale:

- a) $V/4$, dirigida para a esquerda;
- b) $3V$, dirigida para a esquerda;
- c) $V/4$, dirigida para a direita;
- d) $3V$, dirigida para a direita;
- e) zero.

Exercício 6

(Fuvest) Uma bola preta, de massa m e velocidade v , movendo-se sobre uma superfície muito lisa, sofre uma colisão frontal, perfeitamente elástica, com uma bola vermelha, idêntica, parada. Após a colisão, qual a velocidade da bola preta?

- a) v
- b) $v/2$
- c) 0
- d) $v/2$
- e) $-v$

Exercício 7

(PUC-RJ 2008) Um patinador de massa $m_2 = 80$ kg, em repouso, atira uma bola de massa $m_1 = 2,0$ kg para frente com energia cinética de 100 J. Imediatamente após o lançamento, qual a velocidade do patinador em m/s? (Despreze o atrito entre as rodas do patins e o solo)

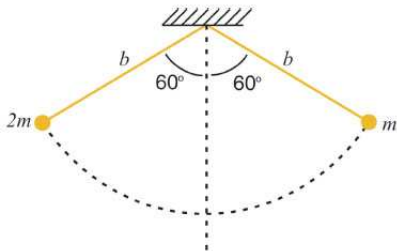
- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 0,75
- d) 1,00
- e) 1,25

Exercício 8

(UFRJ 2008) Dois pêndulos com fios ideais de mesmo comprimento b estão suspensos em um mesmo ponto do teto. Nas extremidades livres do fio, estão presas duas bolinhas de massas $2m$ e m e dimensões desprezíveis. Os fios estão esticados em um mesmo plano vertical, separados e fazendo, ambos, um ângulo de 60° com a direção vertical, conforme indica a figura.

Em um dado momento, as bolinhas são soltas, descem a partir do repouso, e colidem no ponto mais baixo de suas trajetórias, onde se grudam instantaneamente, formando um corpúsculo de massa $3m$.

- Calcule o módulo da velocidade do corpúsculo imediatamente após a colisão em função de b e do módulo g da aceleração da gravidade.
- Calcule o ângulo θ que o fio faz com a vertical no momento em que o corpúsculo atinge sua altura máxima.



Exercício 9

(PUC-RJ 2008) Uma carga positiva puntiforme é liberada a partir do repouso em uma região do espaço onde o campo elétrico é uniforme e constante. Se a partícula se move na mesma direção e sentido do campo elétrico, a energia potencial eletrostática do sistema

- a) aumenta e a energia cinética da partícula aumenta.
- b) diminui e a energia cinética da partícula diminui.
- c) e a energia cinética da partícula permanecem constantes.
- d) aumenta e a energia cinética da partícula diminui.
- e) diminui e a energia cinética da partícula aumenta.