



COLÉGIO EVANGÉLICO ALMEIDA BARROS			
Semana 32	Disciplina: Física		TURNO Manhã
Professor(a):	João Júnior	Data:	Turma1001
Aluno (a):			

Física

Colisões unidimensionais

Nos estudos iniciais sobre colisões, a interação entre dois corpos é chamada de colisão ou choque quando a interação ocorre em um intervalo de tempo relativamente curto durante o qual o efeito das forças externas pode ser desprezado e, tanto antes quanto depois desse intervalo de tempo, a força de interação entre os corpos é nula ou desprezível.

Vejamos a figura acima: ela nos mostra um caso de colisão unidimensional entre dois corpos A e B, de massa m_A e m_B , que se separam após a colisão. Vamos supor que sejam conhecidos os valores de m_A , m_B , v_A e v_B e que queiramos determinar os



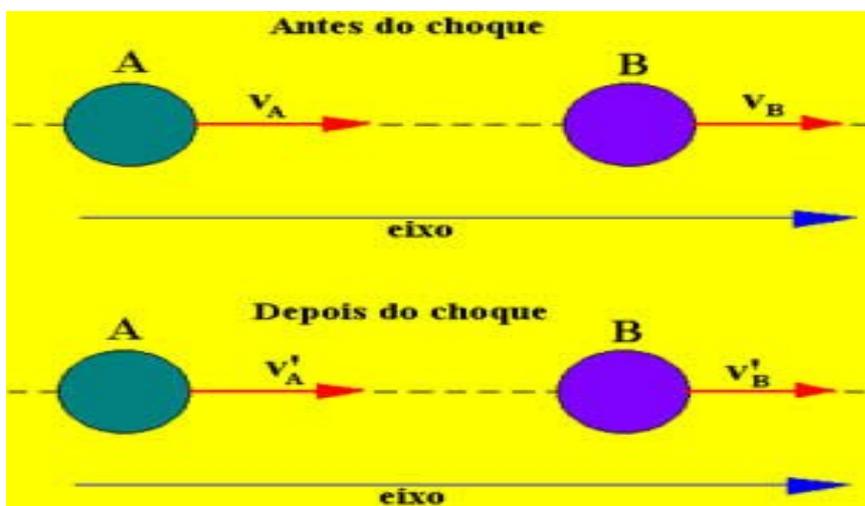
valores de v'_A e v'_B . A primeira providência é considerar a conservação da quantidade de movimento do sistema:

Pelo fato de a equação possuir duas incógnitas, os dados não são suficientes para resolver o problema da colisão unidimensional. Isaac Newton, no entanto, descobriu, através de seus experimentos, uma relação entre as velocidades dos corpos antes e depois da colisão. Sua relação foi a seguinte:

$$m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B$$

Newton chamou a letra e de coeficiente de restituição. Portanto, na equação acima, a diferença $v'_A - v'_B$ é a velocidade de A em relação a B após o choque, e a diferença

$v_A - v_B$ é a velocidade de A em relação a B antes do choque. Porém essas diferenças terão sinais contrários, pois antes do choque os corpos se aproximam e depois do choque os corpos se afastam. Dessa forma, temos:



E, assim, o sinal de menos na equação acima é colocado para termos $e > 0$.

Colisões elásticas e inelásticas

As colisões elásticas e inelásticas são interações entre corpos em que um exerce força sobre o outro, sendo a classificação feita de acordo com a conservação da

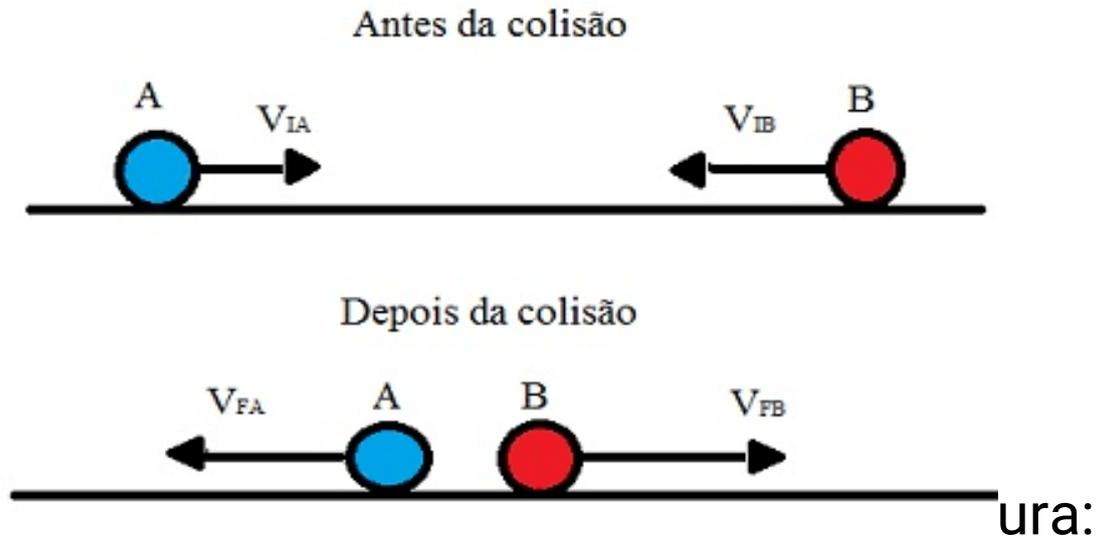
energia.

As colisões são interações entre corpos em que um exerce força sobre o outro.

Veja quais são as características inerentes às colisões elásticas e inelásticas.

Colisões elásticas

A colisão é denominada elástica quando ocorre conservação da energia e do momento linear dos corpos envolvidos. A principal característica desse tipo de colisão é que, após o choque, a velocidade das partículas muda de direção, mas a velocidade relativa entre os dois corpos mantém-se igual. Para compreender melhor, observe o exemplo da fig



Velocidade dos corpos A e B antes e depois de uma colisão elástica

Podemos observar na figura acima que, após o choque, as esferas passaram a mover-se em sentido contrário ao que tinham antes de colidirem.

Vamos obter agora as equações para a energia cinética e para o momento linear:

Como já citado anteriormente, nesse tipo de colisão, ocorre a conservação da energia e do momento linear. Essa conservação pode ser descrita pelas equações:

Para conservação do momento linear:

$$Q_i = Q_f \rightarrow m_A \cdot V_{IA} + m_B \cdot V_{IB} = m_A \cdot V_{FA} + m_B \cdot V_{FB}$$

Para a conservação da energia cinética:

$$E_i = E_f \rightarrow \frac{1}{2} m_A \cdot V_{IA}^2 + \frac{1}{2} m_B \cdot V_{IB}^2 = \frac{1}{2} m_A \cdot V_{FA}^2 + \frac{1}{2} m_B \cdot V_{FB}^2$$



Sendo que:

m_A e m_B são as massas dos corpos A e B respectivamente;

V_I é a velocidade inicial;

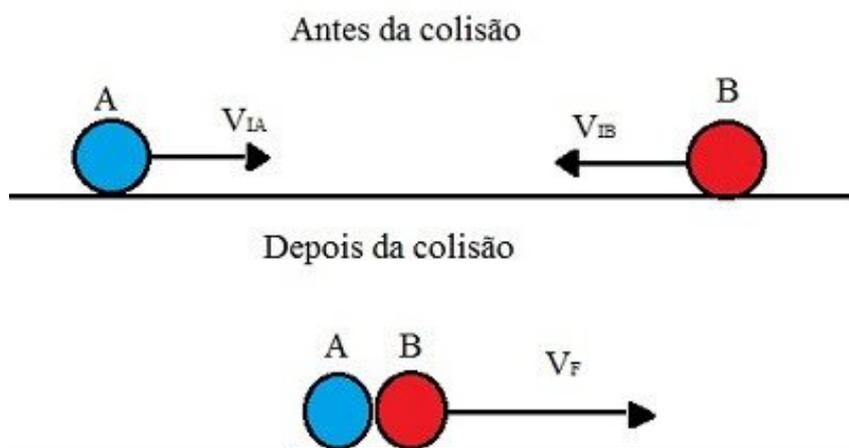
V_F é a velocidade final.

Colisões inelásticas

Se, ao ocorrer uma colisão, não houver conservação da energia cinética, ela será denominada colisão inelástica. Nesse tipo de colisão, a energia pode ser transformada em outra forma, por exemplo, em energia térmica, ocasionando o aumento da temperatura dos objetos que colidiram. Dessa forma, apenas o momento linear é conservado.

As colisões inelásticas podem ser classificadas de duas formas: perfeitamente inelásticas e parcialmente inelásticas.

Colisões perfeitamente inelásticas: quando ocorre a perda máxima de energia cinética. Após esse tipo de colisão, os objetos seguem unidos como se fossem um único corpo com massa igual à soma das massas antes do choque. Veja a figura:



Após um choque perfeitamente inelástico, os dois objetos seguem juntos na mesma

direção como se fossem um único objeto

Como citado anteriormente, nesse caso, ocorre apenas a conservação do momento linear. Podemos obter uma expressão para a velocidade final V_F dos objetos. Veja as equações a seguir:

$$Q_i = Q_f \rightarrow m_A \cdot V_{IA} + m_B \cdot V_{IB} = (m_A + m_B) V_F$$

Isolando V_F , temos:

$$V_F = \frac{m_A \cdot V_{IA} + m_B \cdot V_{IB}}{m_A + m_B}$$

Bons estudos!