

INTRODUÇÃO

Na presente atividade iremos tratar do processo de colisões aproximadamente elásticas, estudando o comportamento temporal da energia total e do momentum linear total durante a evolução do sistema. Para isso iremos nos basear em dados colhidos a partir de um experimento virtual (filmado) disponível no endereço <http://physika.info/physika/index.php/fisexp1.html>

OBJETIVOS

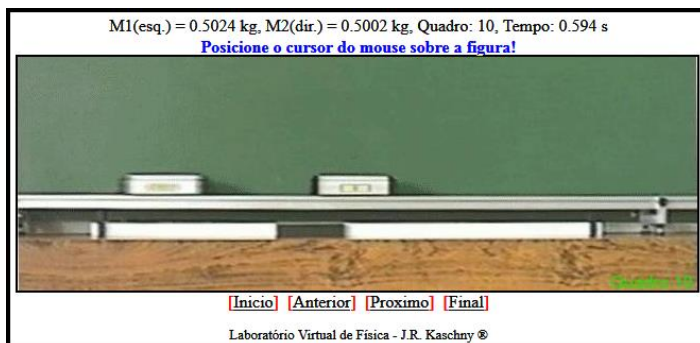
- Estudar a validade da conservação de energia total durante uma colisão e
- Estudar a validade da conservação de momentum total durante uma colisão.

MATERIAL UTILIZADO

- Experimento virtual disponível em <http://physika.info/physika/index.php/fisexp1.html>.

RESUMO DAS BASES TEÓRICAS

Siga as instruções passadas durante a demonstração realizada em sala de aula. Tenha em mente que o objetivo principal é “graficar” momentum e energia como funções do tempo. Para isso necessitaremos da posição e da velocidade de cada carrinho como funções do tempo. Tais dados são obtidos a partir do experimento virtual. Adicionalmente, lembre que devido ao fato do movimento dos carrinhos serem horizontais, a energia potencial (gravitacional) permanece constante. Além disso, não esqueça que o momentum linear pode assumir tanto valores positivos como negativos, dependendo da direção do movimento. Contudo, energia cinética é sempre positiva. Aqui temos:



$$V_i = \frac{\Delta x_i}{\Delta t} \quad \text{com } i = 1, 2$$

$$K_i = \frac{M_i V_i^2}{2} \quad \text{e} \quad P_i = M_i V_i$$

$$E_{\text{tot}} = K_1 + K_2$$

$$P_{\text{tot}} = P_1 + P_2$$

Figura 1: Ilustração do experimento virtual.

onde M_i são as massas dos carrinhos ($i = 1, 2$), x_i as posições, V_i as velocidades calculadas, K_i a energia cinética de cada carrinho, P_i os momenta correspondentes, E_{tot} a energia total do sistema e P_{tot} o momentum (linear) total do sistema.

TÓPICOS PRINCIPAIS DO PROCEDIMENTO

Salienta-se que o presente experimento virtual possui 4 etapas onde: (a) $M_1 = M_2$, (b) $M_1 > M_2$, (c) $M_1 < M_2$, e (d) $M_2 = \infty$ ($M_1 \ll M_2$). Portanto, nosso estudo é composto por 4 partes, cada qual com seus resultados, discussões e observações que devem ser escritas de forma distintas. As conclusões deverão apresentar um sumário global dessas observações.

1. Faça um apanhado sobre a teoria envolvendo colisões elásticas.
2. De posse dos dados $x_i = x_i(t)$, calcule $V_i(t)$, $K_i(t)$, $P_i(t)$, $E_{\text{tot}}(t)$ e $P_{\text{tot}}(t)$.
3. Para cada caso, “grafique” $K_1(t)$, $K_2(t)$ e E_{tot} em um mesmo gráfico. Use cores diferentes para cada curva, unindo os pontos experimentais com retas. Analise os resultados e trace suas conclusões. A energia total se mantém constante? Existe dissipação de energia?
4. Para cada caso, “grafique” $P_1(t)$, $P_2(t)$ e P_{tot} em um mesmo gráfico, com curvas em cores diferentes, unindo os pontos experimentais com retas. Analise os resultados e trace suas conclusões. O momentum total se mantém constante? Justifique.
5. Para os casos $M_1 < M_2$ e $M_2 = \infty$ ($M_1 \ll M_2$), ocorre alguma inversão na direção de movimento dos carrinhos?
6. Compare as previsões teóricas com os resultados obtidos. Analise perdas de energia e momentum, bem como suas causas. Aponte fontes de erro, tanto na coleta de dados como as que envolvem os cálculos. Ocorre propagação de erros? Justifique.

SUGESTÕES PARA REFERENCIAS

- Apostilas sobre teoria de erros (UFBA) e unidades de medida (INMETRO) – Ver <http://physika.info>
- Livro de Física II – ex. Halliday, Resnick e Walker Vol.2 – Gravitação, Ondas e Termodinâmica.