

PÊNDULO DE NEWTON NO ENSINO DE MECÂNICA

Resumo

O pêndulo de Newton pode ser utilizado no ensino de Mecânica para a visualização de conceitos importantes, como a conservação de energia e o momento linear de um sistema.

INTRODUÇÃO

Os pêndulos de Newton recebem este nome pois foram inicialmente propostos por Sir Isaac Newton para a ilustração de diversos princípios da mecânica clássica. Neste experimento, procuramos fazer uma montagem dos pêndulos de Newton e mostrar como ele pode ser utilizado no ensino de Física.

Na escolha do tema do projeto, apontada pelo professor Doutor David Mendez Soares, do IFGW, procurou-se um experimento que fosse realmente representativo para o ensino e que ao mesmo tempo pudesse ser facilmente entendido e montado por qualquer professor do ensino médio, sem muitos recursos.

A figura seguinte é a ilustração da montagem do experimento. Essa imagem foi gerada por computador, com o auxílio do programa Pov-Ray.

Objetivo

Demonstrar conceitos básicos de física mecânica, como conservação da quantidade de movimento e da energia mecânica de um sistema.

Metodologia

Esse instrumento é construído a partir de uma série de, no mínimo, cinco pêndulos, que são colocados adjacentes uns aos outros. Cada um dos pêndulos deve ser preso a uma armação, de metal ou madeira, por meio de duas cordas de comprimentos e massas iguais. Quando se levanta uma bolinha de sua extremidade, ela adquire energia potencial e, ao ser solta, choca-se com as outras e transfere energia e quantidade de movimento para o sistema, de forma que a bolinha da extremidade oposta levante-se também. O movimento repete-se por várias vezes até parar em razão das perdas de energia que ocorrem no sistema.

Para construir o pêndulo de Newton, são necessários os seguintes materiais:

- Cinco bolinhas de massas e tamanhos iguais (podem ser bolinhas de gude);
- Barbante;
- Uma armação metálica ou de madeira para prender os pêndulos.

Montagem do pêndulo de Newton:

Inicialmente faça um pequeno furo nas bolinhas para que seja possível passar o barbante. Em seguida, insira o barbante nos furos, de forma que todas as bolinhas fiquem do mesmo tamanho, construindo, assim, cinco pêndulos. Depois fixe as extremidades soltas dos barbantes na armação, que serve de suporte para o sistema. Lembre-se de que todos os pêndulos devem ter a mesma massa e o mesmo comprimento para não prejudicar a execução do experimento.

Utilizando o pêndulo de Newton no ensino de mecânica

Para fazer o experimento funcionar, deve-se levantar a bolinha de uma extremidade e soltá-la. Quando isso é feito, ela colide com a bolinha em sua proximidade e transfere energia e quantidade de movimento para o sistema, o que faz com que uma bolinha na outra extremidade levante-se também na mesma altura.

Resultados Esperados

- Conservação da energia mecânica: Quando levantamos a bolinha da extremidade, ela passa a armazenar energia potencial gravitacional. Quando a bolinha é solta, ela cai graças à ação da gravidade, e essa energia é transformada em energia cinética durante o movimento.
- Conservação do momento linear: ele ocorre quando a bolinha choca-se com a que estava em sua vizinhança e transfere toda a sua energia e momento linear para a bolinha da outra extremidade;
- Ação e reação: podem ser observadas no choque da bolinha com a que estava ao seu lado e no movimento da bolinha na extremidade oposta;

Sabemos que se o experimento fosse ideal, ou seja, se não houvesse perdas de energia, esse movimento realizar-se-ia infinitamente e jamais pararia, mas, na prática, isso não acontece. Dessa forma, aproveite esse experimento para explicar aos seus alunos as perdas de energia que ocorrem na natureza. Nesse caso, pode ser citado como exemplo o som produzido pelo choque das bolinhas, que indica a transformação da energia mecânica em energia sonora, o que causa redução na intensidade do movimento das pequenas esferas.

Referencias

- <https://sites.ifi.unicamp.br/lief/experimentos-2/mecanica/pendulo-de-newton/>
- https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem2_2002/962020_Carla_pendulo_newton.pdf

- <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/pendulo-newton-no-ensino-mecanica.htm>