

Conservação da Energia II

Objetivo

O objetivo deste experimento é mostrar a transformação da Energia Potencial Gravitacional em Energia Cinética, ilustrando a Conservação da Energia Mecânica.

Contexto

O Princípio da Conservação da Energia diz que "a energia pode ser transformada ou transferida, mas nunca criada ou destruída".

Em um determinado sistema mecânico, em que formas de energia relacionadas a fenômenos eletromagnéticos ou térmicos não estão presentes, pode-se dizer que a energia total do sistema é puramente mecânica. Desse modo, o Princípio da Conservação da Energia implica a conservação da energia mecânica. Esta, por sua vez, é a soma das quantidades de energia cinética e diversas formas de energia potencial (gravitacional e elástica entre elas). Embora a energia mecânica seja sempre constante, a quantidade de cada uma de suas componentes pode sofrer variação de tal modo que a energia total permaneça constante.

Neste experimento podemos identificar uma transformação de um tipo de energia em outro. Inicialmente um objeto possui energia potencial gravitacional, que é a energia de interação entre a massa do objeto com a massa da Terra. Essa energia está armazenada no sistema Terra-objeto e vai diminuindo à medida que o objeto e a Terra se aproximam. A energia potencial gravitacional de um objeto, que é diretamente proporcional ao produto da sua massa, da aceleração da gravidade (g) e da sua distância vertical em relação a um ponto de referência, se transforma em energia cinética do

objeto, que está associada ao seu movimento. nas proximidades da Terra é diretamente proporcional ao produto da sua massa, da aceleração da gravidade (g) e da sua distância vertical em relação a um ponto de referência. A energia cinética é diretamente proporcional à massa e ao quadrado da velocidade do objeto.

Idéia do Experimento

A idéia do experimento é mostrar que, devido à conservação da energia mecânica, quanto maior a energia potencial gravitacional no início do movimento de queda, não forçada, de um objeto, maior será sua energia cinética na parte mais baixa de sua trajetória. Esta quantidade de energia poderá ser aferida através de um mecanismo de transferência do movimento do objeto.

Neste experimento, um balde pequeno transfere sua energia para um bloco, parado sobre uma folha de papel fixada sobre o piso, na trajetória do balde (ver figura no esquema geral de montagem). Ao iniciar o movimento, o balde começa a transformar sua energia potencial gravitacional em energia cinética. Durante o movimento há diminuição da energia potencial gravitacional e aumento da energia cinética. Tomando-se o piso como ponto de referência, devido à conservação da energia mecânica, no ponto mais baixo da trajetória, toda energia potencial gravitacional que o balde perde devido à perda de altura se transforma em energia cinética. Da energia cinética do balde, uma grande parte é transferida para o bloco que se move, porém, uma pequena parte fica retida no balde, uma vez que este, após o choque, ainda balança um pouco. Desta transferência de energia cinética, outra pequena parte é transformada em energia térmica e energia sonora, que o bloco gera através do atrito com o solo. Neste caso, o valor destas formas de energia chega a ser desprezível. O atrito sobre o bloco é praticamente constante. E o bloco necessita de uma

quantidade fixa de energia cinética para vencer uma distância fixa. Portanto, se o bloco se desloca mais, isto implica que recebe maior quantidade de energia cinética.

O que se observa é que, acrescentando-se massas no balde, aumenta-se sua quantidade de energia potencial gravitacional. Essa maior quantidade de energia potencial gravitacional faz com que o balde tenha, no ponto mais baixo da sua trajetória, mais energia cinética, pois a energia potencial gravitacional é transformada em energia cinética durante o movimento. O resultado final é que uma massa maior permite que o balde transfira uma quantidade maior de energia cinética para o bloco, que percorrerá distâncias maiores até parar, devido ao atrito com a folha de papel fixada sobre a superfície.

Este experimento tem como referência um experimento do livro: "Physics for every Kid: 101 experiments in motion, heat, light, machines, and sound" de Janice P. Vancleave, Editora Wiley, Coleção Science Editions, 1991.

Tabela do Material

Ítem	Observações
um balde pequeno	O balde deverá possuir uma alça, ou improvisa-se com algo semelhante. Neste experimento, utilizamos um balde de argamassa para construção (marca "Vedacit").
barbante	O comprimento do barbante depende da altura da mesa utilizada.
fita adesiva	
papel	Qualquer papel em branco.

bloco	Usamos uma caixa de "chá mate", de 200 g, do tipo granel.
massas	Qualquer material para pôr no balde. Por exemplo: massa de modelar, moedas, etc...

Montagem

- Prenda o barbante na alça do balde.
- Fixe, com fita adesiva, a outra extremidade do barbante na mesa. O barbante deverá ser preso de modo que o balde possa oscilar a uma pequena altura do piso.
- Fixe o papel no piso, embaixo do balde pendurado.
- Posicione o bloco no piso em frente ao balde pendurado.
- Puxe a parte de trás do balde até uma certa altura. Solte-o, permitindo-o colidir com o bloco.
- Marque a posição que o bloco se moveu no papel.
- Coloque uma pequena quantidade de massa dentro do balde. Posicione-o novamente em frente ao balde pendurado.
- Solte-o e marque a nova posição do bloco no papel.
- Repita o procedimento para diferentes massas no balde. Observe as distâncias percorridas.

Comentários

- Para soltar o balde sempre de uma mesma posição, use uma cadeira, ou outro objeto, como ponto de referência.
- Procure fazer com que o balde e o bloco tenham sempre pesos proporcionais, ou seja, para um balde muito pesado não utilize um bloco muito leve ou vice-versa. Isto permite uma operação mais tranquila e um efeito visual melhor.

Esquema Geral de Montagem

