www.estudar.com.vc

Trabalho e Energia

Conservação de Energia Mecânica

Explicação

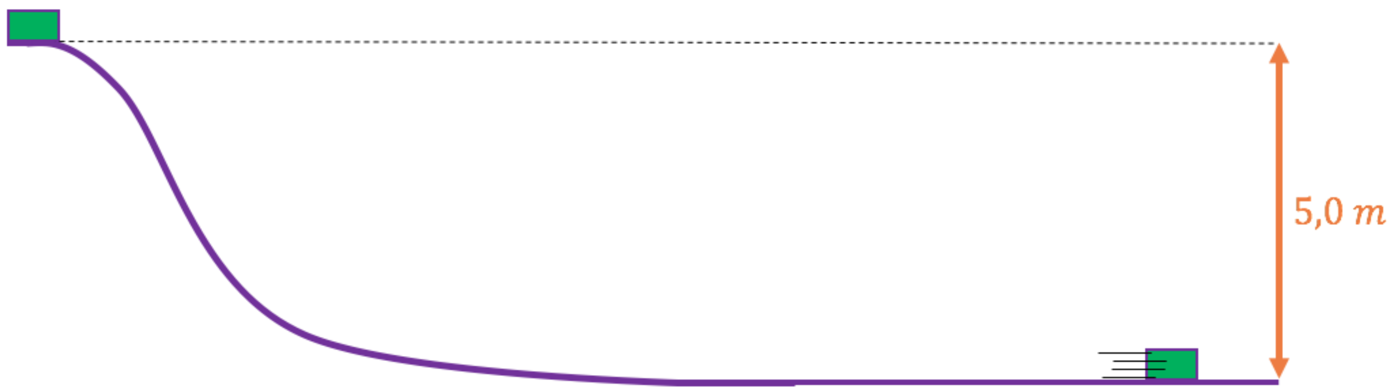
1. Energia Mecânica

Agora que sabemos o que é a **energia cinética** (K) e a **energia potencial** (U), podemos definir que a **energia mecânica** (E) é a soma das duas:

$$E = K + U$$

O mais importante da **energia mecânica** é o fato de que ela se **conserva** em **sistemas conservativos**. Nesses sistemas, atuam apenas **forças conservativas** e **forças com trabalho nulo**.

Um exemplo de aplicação é o do bloco abaixo, que parte do repouso:



Ele se encontra em um **sistema conservativo**, pois só atuam a força peso, que é conservativa, e a força normal, que não realiza trabalho pois é perpendicular à velocidade. Vamos desconsiderar atrito na situação.

Dessa forma é possível usar a conservação da energia mecânica para deduzir a velocidade final do disco. Para isso, vamos adotar como ponto de referência, para a energia potencial, o ponto mais baixo da trajetória do disco (onde diremos que a altura y será igual a zero).

A energia inicial é puramente potencial gravitacional, porque ele parte do repouso. Usando $g = 10\ m/s^2$:

$$E_i = U_i$$

$$E_i = mgy_i$$

$$E_i = 50m$$

Sendo m a massa do disco, que não sabemos. A energia final é puramente cinética, pois esse é o ponto de referência em que a potencial é zero:

$$E_f = \frac{mv^2}{2}$$

Como a energia mecânica se conserva $E_i = E_f$:

$$\frac{mv^2}{2} = 50m$$

Dividindo os dois lados por m e isolando a velocidade final, temos:

$$v = 10{,}0\ m/s$$

Observe que a gente não precisou da massa do disco pra encontrar essa velocidade final!

2. Relação entre Energia Potencial e Trabalho

Pela Lei da Conservação de Energia, a energia mecânica é igual na situação inicial e final:

$$E_i = E_f$$

$$K_i + U_i = K_f + U_f$$

Mexendo um pouco na igualdade:

$$K_f - K_i = U_i - U_f$$

Deixando isso na forma de **variações** (ΔK, ΔU):

$$\Delta K = -\Delta U$$

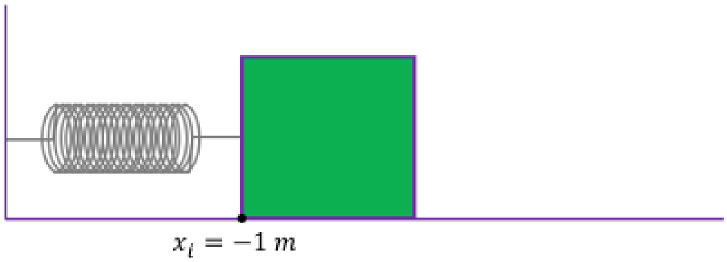
Relacionando isso com o Teorema da Energia Cinética:

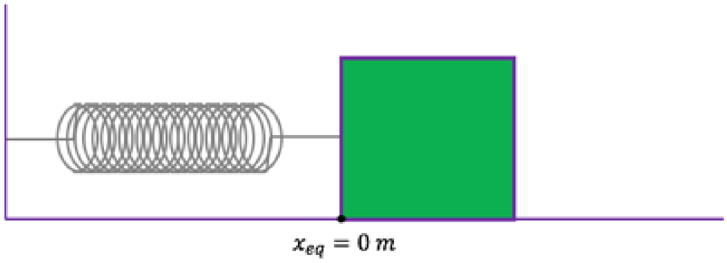
$$W = \Delta K$$

$$W = -\Delta U$$

Sendo uma relação muito importante entre **trabalho** e **energia potencial** de uma força conservativa.

Um exemplo disso é o trabalho da força elástica. Vamos calcular o trabalho da mola com $k = 2\ N/m$ para levar um corpo da posição contraída $x_i = -1\ m$ até a posição de equilíbrio $x_{eq} = 0\ m$:





Como o trabalho é energia potencial **inicial** menos a energia potencial **final** (que é zero nesse caso):

$$W = U_i - U_f$$

$$W = \frac{kx_i^2}{2} - \underbrace{\frac{kx_{eq}^2}{2}}_{=0}$$

$$W = \frac{2 \cdot (-1)^2}{2} J = 1\ J$$