



Introdução

Professor, este experimento tem por objetivo introduzir o conceito de transformação e aproveitamento de energia usando recursos de fácil acesso no cotidiano do aluno. Apresentam-se várias formas de energia, dando-se ênfase ao uso de fontes renováveis e ecologicamente corretas.

A energia de um sistema, de uma forma geral, é definida como a capacidade do sistema produzir trabalho.

A energia eólica, que é a energia cinética originada pelo vento, pode ser utilizada para realizar trabalho e pode ser transformada em outras formas de energia: mecânica ou elétrica.

Os moinhos de vento são velhos conhecidos e usam a energia dos ventos, isto é, a energia eólica, não para gerar eletricidade, mas para realizar determinados trabalhos mecânicos, como bombear água e moer grãos. Na Pérsia, no século V D.C, já eram utilizados moinhos de vento com o objetivo de bombear água para irrigação.

A transformação de energia eólica em elétrica é realizada através de um aerogerador que consiste em um gerador elétrico, que acoplado a um eixo, gira através da incidência do vento nas pás da turbina.

A turbina eólica é formada essencialmente por um conjunto de duas ou três pás, com perfis aerodinâmicos eficientes. Elas são impulsionadas por forças predominantemente de sustentação, acionando geradores que operam a velocidade variável, buscando garantir uma alta eficiência de conversão (Figura 1).



Figura 1 – Vista de um campo com equipamentos modernos para aproveitamento da energia do vento

A instalação de turbinas eólicas é interessante em locais nos quais a velocidade média anual dos ventos seja superior a 3,6 m/s (aprox. 13 km/h).

Existem atualmente, mais de 20.000 turbinas eólicas de grande porte em operação no mundo (principalmente nos Estados Unidos). Na Europa, espera-se gerar 10% da energia elétrica a partir da eólica, até o ano de 2030.

Trabalho - Energia – Potência

A energia potencial gravitacional está associada à altura de um corpo em relação a um nível de referência, que pode ser o solo, por exemplo. A energia potencial gravitacional (E_p) é calculada como sendo o produto do peso (p) do objeto pela sua altura em relação a um nível de referência, isto é, o trabalho realizado pela força peso deslocando-se de h :

$$E_p = ph$$

$$\text{Sendo } p = mg$$

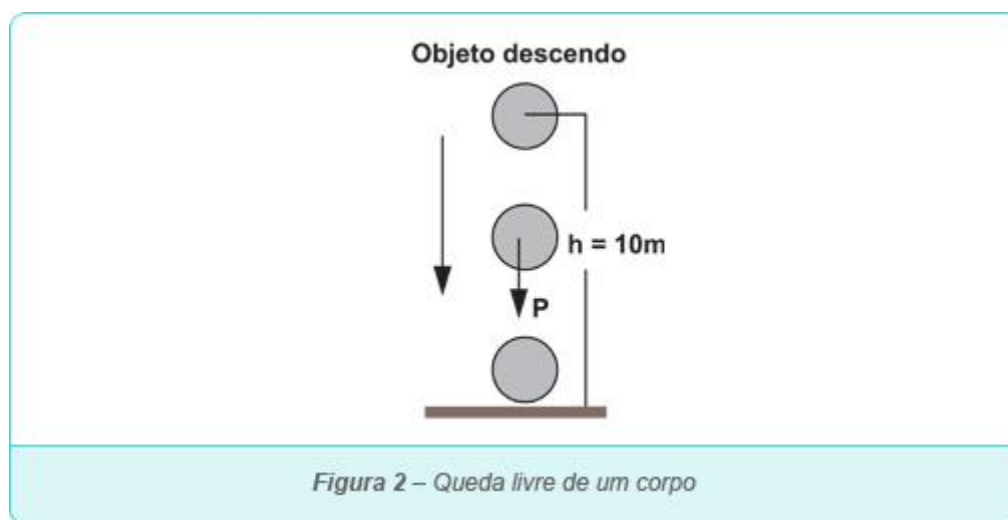
$g \rightarrow$ aceleração da gravidade

$$E_p = mgh$$

A energia cinética está associada à velocidade do corpo. A energia cinética (E_c) é calculada como sendo a metade do produto da massa pelo quadrado da velocidade:

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

A soma das duas energias é a energia mecânica total do sistema. Quando um corpo está descendo, a energia cinética aumenta, porque a velocidade aumenta, e a potencial diminui, porque a altura diminui. Quando esse mesmo corpo está subindo a energia cinética diminui e a potencial aumenta (Figura 2).

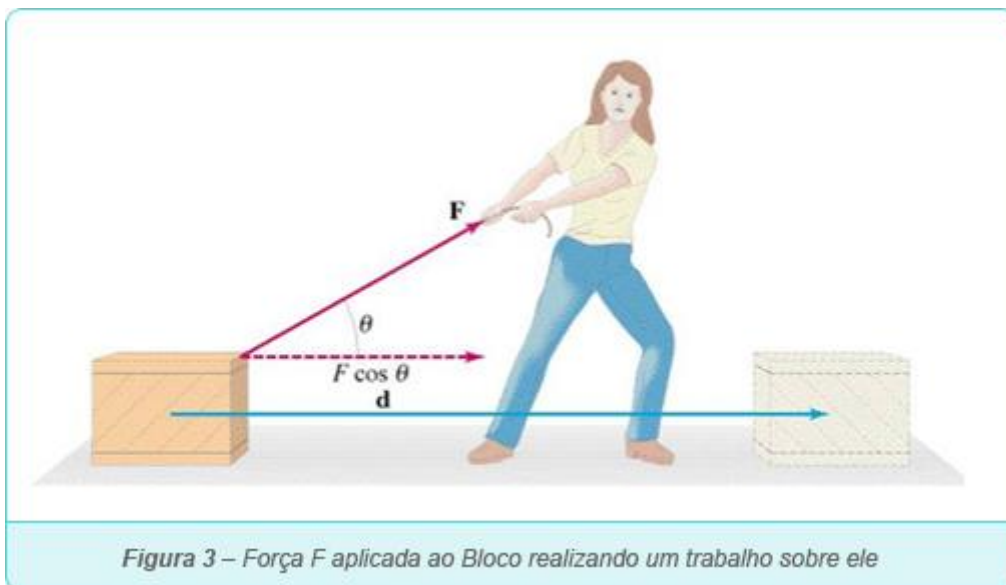


Princípio da conservação de energia: na ausência de forças dissipativas, a energia mecânica do sistema é conservada:

$$E_{\text{mecânica}} = E_p + E_c = \text{constante}$$

Trabalho: trabalho (W) de uma força (\vec{F}) é a grandeza física que mede a energia transferida por ação dessa força e é definido como sendo o produto da componente dessa força na direção do deslocamento pelo deslocamento (\vec{d}) (Figura 3).

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cdot d \cos\theta$$



Observe que o trabalho é uma grandeza escalar, porque é o produto escalar de duas grandezas vetoriais.

Unidade do Trabalho – SI

$$U(W) = U(F) U(l) = 1 \text{ newton (N) metro (m)} = 1 \text{ joule (1 J)}$$

No caso de um corpo a uma altura h preso por um fio, o trabalho realizado pela força é igual a variação de sua energia potencial:

$$W = E_p = mgh$$

Potência: mede a taxa de realização de trabalho por uma força, ou seja, potência (P) (média) é o trabalho realizado por unidade de tempo.

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

Onde Δt é o tempo gasto para produzir o trabalho W

Unidade de potência – SI

$$U(P) = \frac{U(W)}{U(t)} = \frac{1J}{s} = 1 \text{ watt (1W)}$$

Fique atento às condições de segurança!