

## **(Energia e 1º Lei da Termodinâmica)**

### ENERGIA E 1º LEI DA TERMODINÂMICA:

A 1º Lei diz, em essência, que a energia pode mudar de uma forma para outra, mas a quantidade total permanece constante.

Alternativamente:

- A quantidade de energia se conserva, mas a qualidade pode mudar;
- A energia não pode ser criada, tão pouco destruída;
- Existe uma propriedade chamada energia (Young 1807, Kelvin 1952)

Energia e Sistema:

Energia pode ser armazenada no interior de sistemas sob várias formas macroscópicas. A energia pode ser transformada de uma forma para outra e transferida entre sistemas. Para sistemas fechados, a energia pode ser transferida por meio de trabalho e da transferência de calor. A quantidade total de energia é conservada em todas as transformações e transferências.

Formas de energia:

- Formas de energia Estáticas;
- Temperatura: grau de agitação das moléculas (energia térmica sensível)
- Mudança de Fase: Forças intermoleculares e arranjo (estrutura) molecular (energia térmica latente)
- Ligações Atômicas (em uma molécula): Rompimento de ligações químicas e formação de novas ligações, requer energia química

- Ligações Nucleares (sub-atômicas): Forças de ligação de partículas dentro do núcleo do átomo (energia nuclear)

Tais energias (térmica latente e sensível, química e nuclear), são microscópicas, as energias microscópicas também estão relacionadas a influência das forças de campo (gravitacional, elétrico, magnético).

Energia interna

Energia cinética

Energia potencial

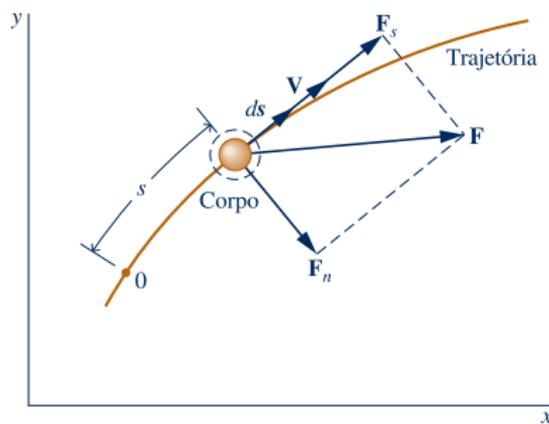
$$E = U + K + P = mu + \frac{mv^2}{2} + mgz$$

As formas de energia das quais falamos podem ser contidas ou armazenadas na massa.

→ Formas de energia Dinâmicas;

As formas dinâmicas (interações de energia) ocorrem na fronteira do sistema e podem ser classificadas em Calor e Trabalho.

TRABALHO E ENERGIA CINÉTICA:



$$F_s = m \frac{dv}{dt} = m \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt} = mv \frac{dv}{ds} \quad (\text{regra da cadeia})$$

$$\underbrace{\int_{v_1}^{v_2} mvdv}_{(1)} = \underbrace{\int_{s_1}^{s_2} F_s ds}_{(2)}$$

$$(1) \left[ \frac{1}{2} m v^2 \right]_{v_1}^{v_2} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Delta EC = EC_2 - EC_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \quad \{\text{Energia Cinética}\}$$

$$(2) \int_{s_1}^{s_2} F_s d_s \quad \{\text{Definição de Trabalho}\}$$

Ou seja

$$\boxed{\int_{s_1}^{s_2} F_s d_s = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)} \quad (*)$$

A energia cinética é uma propriedade extensiva do corpo.

|           |                                 |          |      |
|-----------|---------------------------------|----------|------|
| Unidades: | Joule                           | (J)=N.m  | SI   |
|           | Pé-libra-força                  | (ft.lbf) | U.S. |
|           | Unidade Térmica Britânica (BTU) |          | U.K  |

### Energia Potência Gravitacional

Como vimos na definição de trabalho

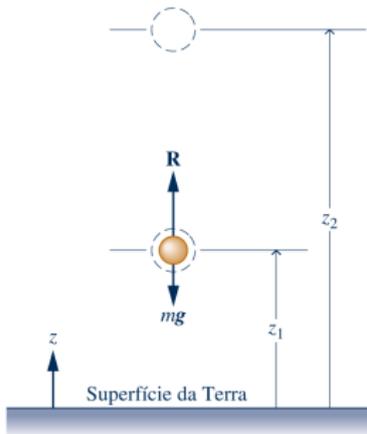
$$W = \int_{s_1}^{s_2} F_s d_s$$

Para um corpo suspenso, sujeito a uma força gravitacional;

$$F = m \cdot g$$

$$\Delta EP = \int_{z_1}^{z_2} mg d_z$$

$$\Delta EP = EP_2 - EP_1 = mg(Z_2 - Z_1)$$



A energia potêncial também é uma propriedade extensiva do corpo.

Quando uma força resultante causa um aumento na altura, uma aceleração no corpo, ou ambos, o trabalho realizado pela força pode ser considerado uma transferência de energia para o corpo, onde é armazenada como energia potencial graviatacional e/ou energia cinética.