

Instituto de Matemática, Estatística e Física

ENERGIA MECÂNICA E CONSERVAÇÃO

Prof^a. Dra. Talissa Rodrigues



ENERGIA MECÂNICA

Representa a soma da Energia Potencial U do Sistema com a Energia Cinética K dos objetos que compõe esse Sistema.

$$E_{MEC} = U + K$$

Quando uma força conservativa realiza trabalho sobre um objeto (dentro do sistema) ela é responsável por uma transferência de energia entre a energia cinética do objeto e a energia pótencial do Sistema.

$$\Delta K = -W$$

$$\Delta U = -W$$

Ou seja: uma dessas energias aumenta na mesma quantidade que a outra diminui.

$$K_2 - K_1 = - (U_2 - U_1)$$

$$K_2 + U_2 = K_1 + U_1$$

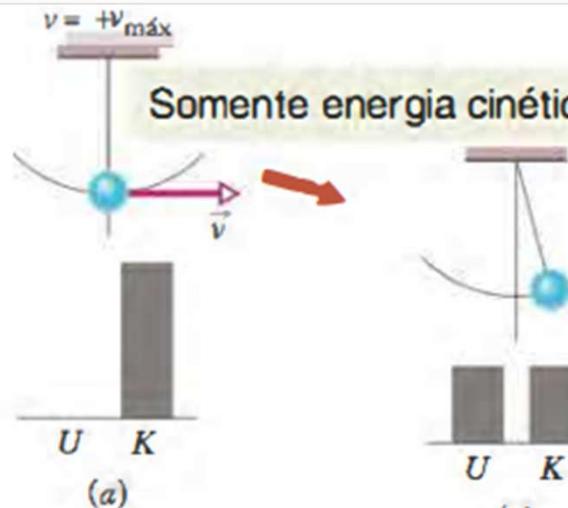
**PRINCÍPIO DE CONSERVAÇÃO
DA ENERGIA MECÂNICA.**

PRINCÍPIO DE CONSERVAÇÃO
DA ENERGIA MECÂNICA.

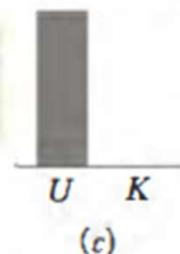
$$K_2 + U_2 = K_1 + U_1$$

Em um sistema isolado, no qual apenas forças conservativas causam variações de energia, a energia cinética e a energia potencial podem variar, mas a soma entre elas (energia mecânica) se conserva.

Quando a Energia Mecânica de um sistema é conservada, podemos igualar a soma da energia cinética com a energia potencial em um instante à soma em outro instante, sem levar em conta o movimento intermediário e o cálculo do trabalho das forças envolvidas.



Somente energia potencial

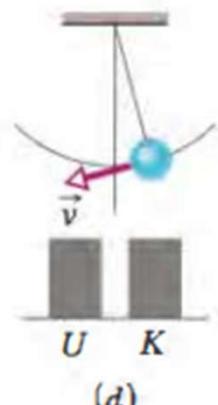
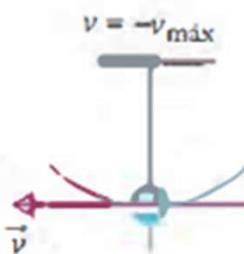
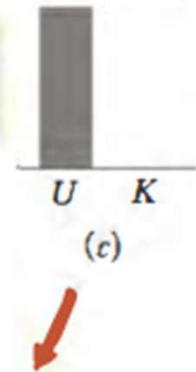


Quando um pêndulo oscila a energia cinética do sistema Pêndulo-Terra é transferida da cinética K para a potencial gravitacional U (e vice-versa), sendo a soma $K+U$ constante.

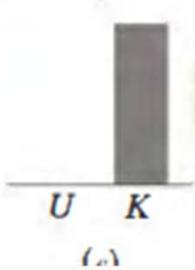
Se conhecermos a energia potencial do pêndulo no ponto mais alto da trajetória, pelo princípio de conservação de energia, sabemos a energia cinética no ponto mais baixo.

A energia total
não muda
(é *conservada*).

Somente energia
potencial



Somente energia cinética



Quando o pêndulo retorna o que
muda é o sinal de $V_{máx}$ na posição de
equilíbrio ($V = -V_{máx}$)

EXEMPLO (p.181 - CAP 8)

Uma criança de massa m parte do repouso no alto de um tobóágua, a uma altura $h=8,5m$ acima da base do brinquedo. Supondo que a presença da água torna o atrito desprezível, determine a velocidade da criança ao chegar na base.

TRABALHO REALIZADO POR UMA FORÇA EXTERNA

O trabalho é a energia transferida para um sistema ou de um sistema através de forças externas.

Transfere para
dentro do Sistema



+ W



O trabalho total dessas forças é igual à
energia transferida para o Sistema.

*Transfere para fora
do Sistema (retira)!*



- W



Quando mais de uma força age sobre um Sistema, o trabalho total dessas forças é igual à energia transferida ou retirada do Sistema.

Sistemas com uma única partícula: o trabalho realizado pode mudar apenas a energia cinética do Sistema. Isso significa que ela tem apenas essa energia e obedece ao teorema do trabalho $\Delta K=W$.

Foças externas podem apenas transferir ou retirar energia desse sistema.

Em sistemas mais complexos podem existir mais tipos de energias que podem ser alteradas.

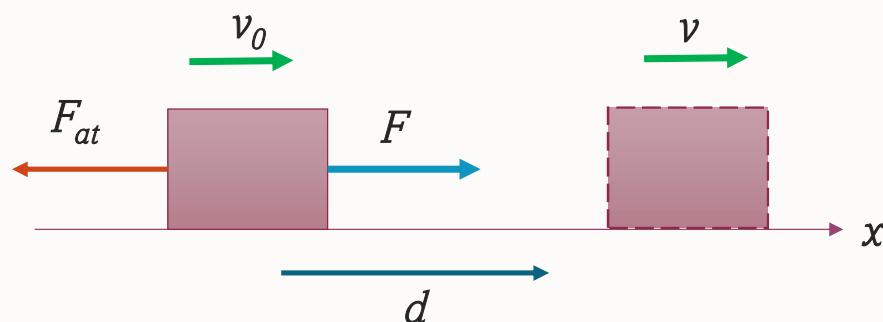
SEM ATRITO:

*Levantar uma bola para um arremesso
(Sistema bola-Terra)*

$$W = \Delta E_{MEC}$$

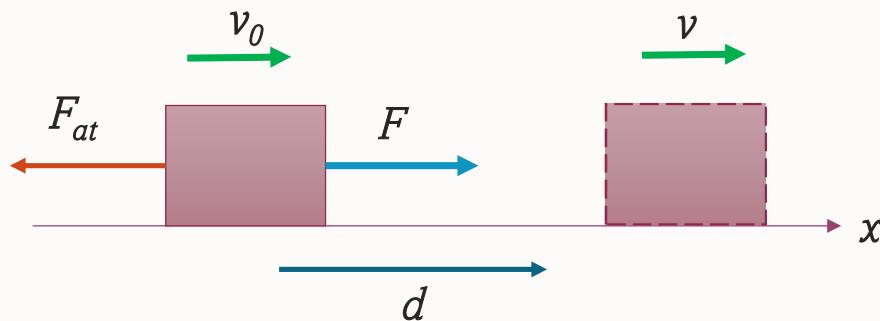
*(trabalho realizado sobre um Sistema sem atrito –
Forças conservativas)*

COM ATRITO:



*Nessa situação, a força aplicada fornece energia.
A força de atrito (força dissipativa) transfere
parte dessa energia para a energia térmica.*

COM ATRITO:



O trabalho realizado pela força aplicada modifica a energia mecânica e a energia térmica.

A energia total E representa a soma da energia mecânica com a energia térmica e qualquer outro tipo de energia interna do sistema.

A energia total E de um Sistema pode mudar apenas através da transferência de energia para dentro deste ou para fora.

A Lei da Conservação da energia estabelece que:

$$W = \Delta E = \Delta E_{\text{MEC}} + \Delta E_T + \Delta E_{\text{INT}}$$

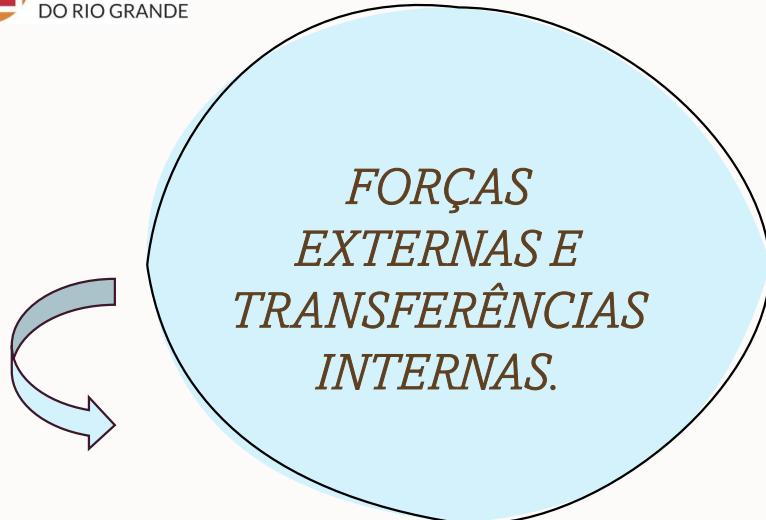
Qualquer outro tipo de energia interna do sistema!



*SISTEMA
ISOLADO*

A energia total E de um Sistema isolado não pode variar!

$$\Delta E_{\text{MEC}} + \Delta E_T + \Delta E_{\text{INT}} = 0$$



Uma força externa pode mudar a energia cinética ou energia potencial de um objeto sem realizar trabalho sobre o objeto. Ou seja, sem transferir energia para o objeto.

Ex: empurrar uma parede, estando com patins nos pés.

$$\Delta K = F d \cos \phi$$

Se a situação envolver mudança de altura: $\Delta U + \Delta K = F d \cos \phi$

EXEMPLO (p.188 – CAP 8)

Um operário empurra um caixote de repolhos ($m=14\text{kg}$) sobre um piso de concreto com uma força horizontal constante de modulo $F=40\text{N}$. Em um deslocamento retilíneo de modulo $d=0,50\text{m}$ a velocidade do caixote diminui de $V_0 = 0,60 \text{ m/s}$ para $V= 0,20\text{m/s}$.

- Qual o trabalho realizado pela força F e sobre qual Sistema ele é realizado?
- Qual é o aumento da energia térmica ΔE_T do caixote e do piso?

Obrigada!

Que a Física esteja com vocês!

Contato: talissa.trodrigues@gmail.com

