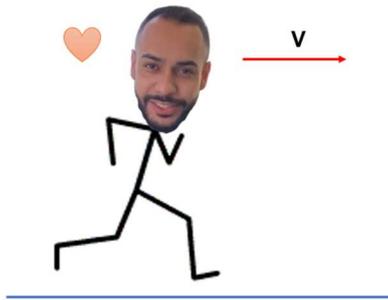


**O teorema da energia cinética**

- Aula 25 / Pg. 368 / Alfa 4

**1. Modalidades de energia**

**Energia cinética:** associada ao movimento do corpo

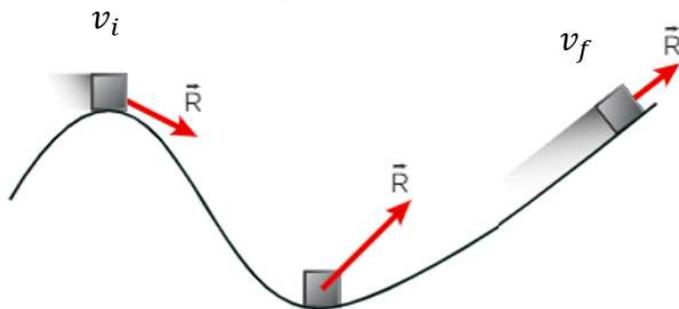


Como calcular?

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

SI: J      kg      m/s

**2. O teorema da energia cinética**



$$\tau_R = E_c^f - E_c^i = \Delta E_c$$

**3. Resultante constante**

$$\tau = R \cdot \Delta S \cdot \cos \theta$$

**4. Resultante variável**

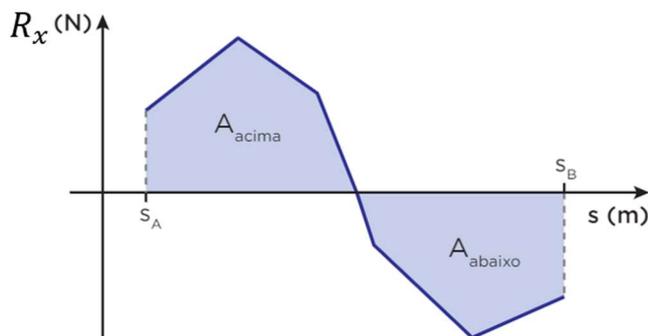
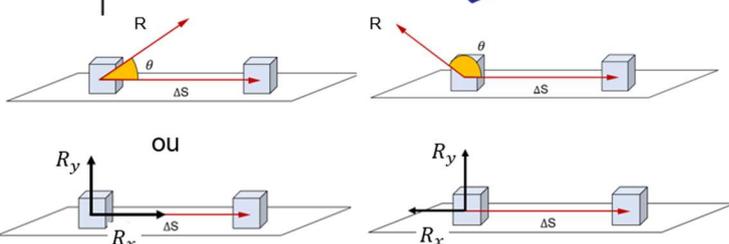


Gráfico da projeção de R na direção da trajetória  
ou  
R paralela à trajetória



$$\tau_R \overset{N}{=} A_{acima} - A_{abaixo}$$

## Exercícios

1. (ENEM) Uma análise criteriosa do desempenho de Usain Bolt na quebra do recorde mundial dos 100 metros rasos mostrou que, apesar de ser o último dos corredores a reagir ao tiro e iniciar a corrida, seus primeiros 30 metros foram os mais velozes já feitos em um recorde mundial, cruzando essa marca em 3,78 segundos. Até se colocar com o corpo reto, foram 13 passadas, mostrando sua potência durante a aceleração, o momento mais importante da corrida. Ao final desse percurso, Bolt havia atingido a velocidade máxima de 12 m/s.

Supondo que a massa desse corredor seja igual a 90 kg, o trabalho total realizado nas 13 primeiras passadas é mais próximo de

- a)  $5,4 \cdot 10^2$  J.
- b)  $6,5 \cdot 10^3$  J.
- c)  $8,6 \cdot 10^3$  J.
- d)  $1,3 \cdot 10^4$  J.
- e)  $3,2 \cdot 10^4$  J.

2. Um carro de massa igual a 2 000 kg trafega a uma velocidade de 108 km/h em um trecho horizontal de uma estrada onde a velocidade limite é de 120 km/h. De repente, um animal entra na pista, obrigando o motorista a frear bruscamente o carro. Como o carro não possuía freios ABS, as rodas travaram e os pneus escorregaram na pista. Sabendo-se que o carro percorreu uma distância de 100 m até parar, determine:

- a) O trabalho do atrito até o carro parar.
- b) A intensidade do atrito, suposto constante

Bagarito: 1) B 2) a.- 900 000J b. 9000 N

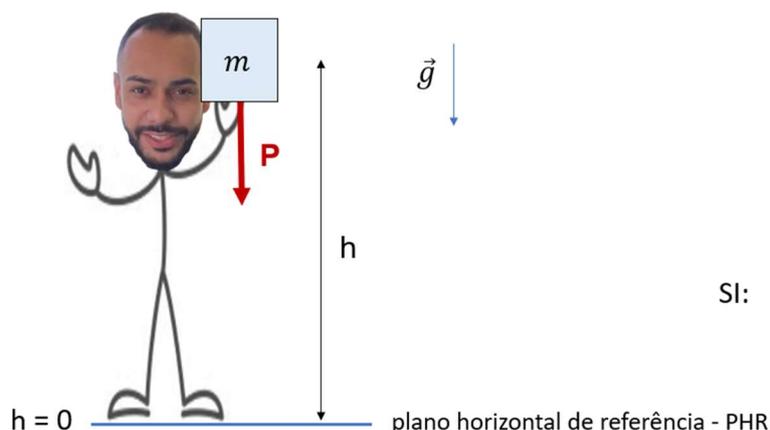
## O teorema da energia mecânica

- Aulas 28 e 29 / Pg. 379 / Alfa 4

**Energia potencial gravitacional:** associada à posição do corpo. Energia armazenada.

### 1. Modalidades de energia

**Energia potencial gravitacional:** associada à posição do corpo. Energia armazenada.

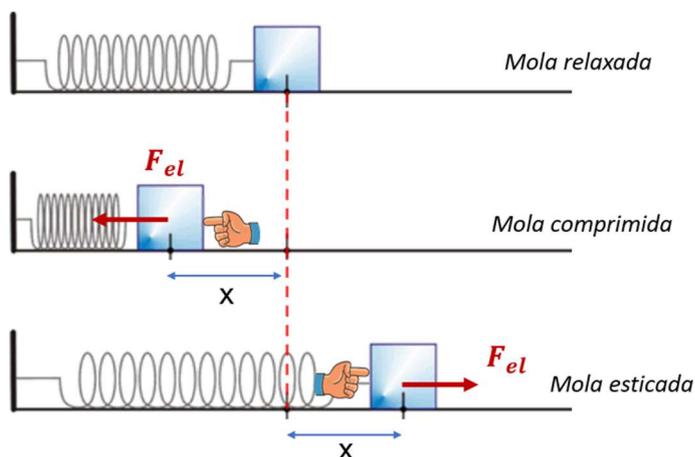


Como calcular?

$$E_{p\ grav} = m \cdot g \cdot h$$

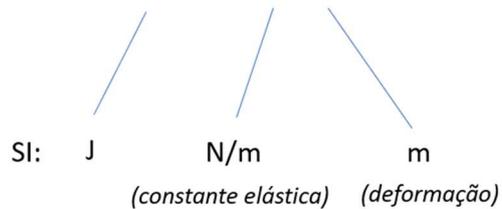
SI: J      kg      m/s<sup>2</sup>      m

**Energia potencial elástica:** associada à posição do corpo. Energia armazenada.



Como calcular?

$$E_p \text{ elástica} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$



## 2. Forças conservativa e não conservativas

### Forças conservativas (FC)

- Força peso
- Força elástica
- Força elétrica

O trabalho não depende da trajetória

### Forças não conservativas (FNC)

- As outras

O trabalho depende da trajetória

## 3. Energia mecânica

$$E_m = E_c + E_p$$

- Energia cinética  $\left\{ \begin{array}{l} \bullet E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \end{array} \right.$

- Energia potencial

- $E_{p \text{ grav}} = m \cdot g \cdot h$
- $E_{p \text{ elástica}} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$
- $E_{p \text{ elétrica}} = \frac{k \cdot Q \cdot q}{r}$

## 4. Teorema da energia mecânica

$$\tau = E_m(f) - E_m(i)$$

Forças não conservativas

### Sistema não conservativo

$$\tau \neq 0$$

Forças não conservativas

$$E_m(f) \neq E_m(i)$$

### Sistema conservativo

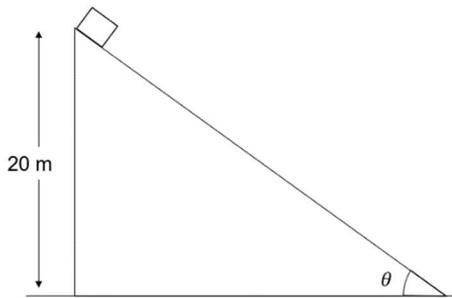
$$\tau = 0$$

Forças não conservativas

$$E_m(f) = E_m(i) = \text{cte}$$

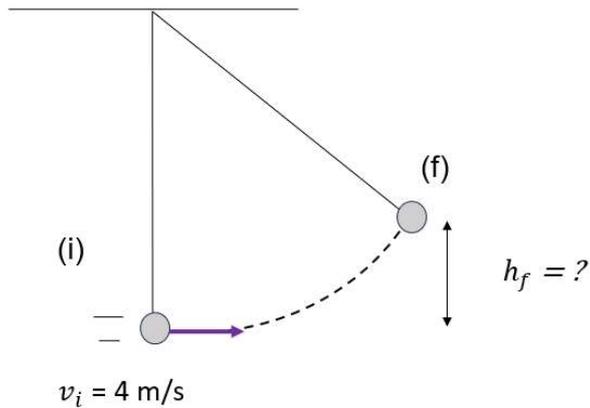
### Exemplo 1

Calcule a velocidade do corpo no ponto mais baixo da trajetória. Despreze os atritos.



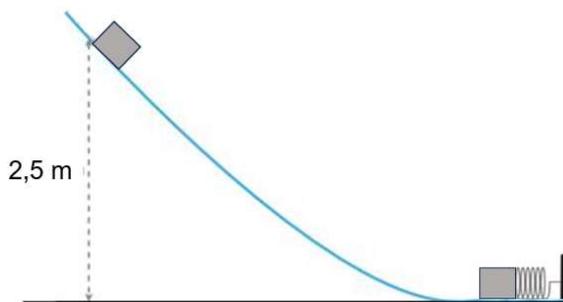
### Exemplo 2

Calcule a altura máxima atingida pelo corpo. Despreze os atritos.



### Exemplo 3

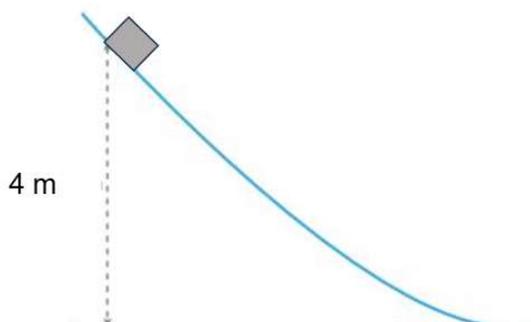
Considere um corpo que desliza em uma pista sem atrito. Calcule a deformação máxima da mola.



- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $m = 2 \text{ kg}$
- Constante elástica da mola  $k = 100 \text{ N/m}$

### Exemplo 4

Um corpo desliza sobre uma pista com atrito e atinge o ponto mais baixo da trajetória com velocidade de 5 m/s. Calcule a quantidade de energia mecânica dissipada.



- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $m = 2 \text{ kg}$