

## Capítulo

# 5

## Trabalho e energia

Paula Ferreira: psfer@pos.if.ufrj.br

### 5.1. Potência

$$P_m = \frac{dW}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v} = m \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot \vec{v} \quad (1)$$

$$= \frac{d}{dt} \left( \frac{mv^2}{2} \right) = \frac{dK}{dt} \quad (2)$$

$$\vec{F} = -\nabla U \quad (3)$$

$$P = -\nabla U \cdot \vec{v} = -\nabla \cdot \frac{d\vec{\ell}}{dt} \quad (4)$$

$$dU = \nabla U \cdot d\vec{\ell} \quad (5)$$

Obtemos a expressão para a conservação de energia:

$$P = -\frac{dU}{dt} = \frac{dK}{dt} \quad (6)$$

$$\frac{dU}{dt} + \frac{dK}{dt} = 0 \quad (7)$$

$$\frac{dE}{dt} = 0 \quad (8)$$

### 5.2. Muitas forças, muitas partículas

O trabalho total de todas as forças não-conservativas é dado por:

$$\sum_i W_i^{(nc)} = \frac{dE}{dt} \quad (9)$$

A conservação de energia de  $j$  partículas num sistema é:

$$\sum_j \frac{dE_j}{dt} = 0 \quad (10)$$

### 5.3. Exercício 7.49 Y & F

<https://www.youtube.com/watch?v=BxBaoSUV2fU>

#### Referências

- [1] Herch Moysés Nussenzveig. *Curso de física básica: Mecânica (vol. 1)*. Vol. 394. Editora Blucher, 2013.
- [2] Hugh D Young, A Lewis Ford e Roger A Freedman. *Física I Mecânica*. 2008.