

## A.03.03 – Balanço de Energia (Sistemas Fechados)

Prof. C. Naaktgeboren, PhD



<https://github.com/CNThermSci/ApplThermSci>

Compiled on 2020-04-07 16h58m37s

## 1 Balanço de Energia

- Primeira Lei da Termodinâmica
- Balanço de Energia

## 2 Tópicos de Leitura

## Enunciado

A 1ª lei da Termodinâmica estabelece que:

- Energia é uma quantidade conservada.

# Enunciado

A 1ª lei da Termodinâmica estabelece que:

- Energia é uma quantidade conservada.

Este princípio da conservação da energia:

- É exhaustivamente confirmado em experimentos.

# Implicações

Logo, no universo observável:

- Não há processos físicos que criem energia,

# Implicações

Logo, no universo observável:

- Não há processos físicos que criem energia,
- Nem processos físicos que destruam energia.

## Implicações

Logo, no universo observável:

- Não há processos físicos que criem energia,
- Nem processos físicos que destruam energia.
- Processos físicos podem apenas converter energia de uma forma a outra.

# Implicações

Logo, no universo observável:

- Não há processos físicos que criem energia,
- Nem processos físicos que destruam energia.
- Processos físicos podem apenas converter energia de uma forma a outra.

A Relatividade Especial de Einstein:

- Unificou as conservações de massa e de energia;





# Implicações

Logo, no universo observável:

- Não há processos físicos que criem energia,
- Nem processos físicos que destruam energia.
- Processos físicos podem apenas converter energia de uma forma a outra.

A Relatividade Especial de Einstein:

- Unificou as conservações de massa e de energia;
- Através da equivalência massa-energia expressa por  $E_{eq} = c^2m$ .
- Portanto, a quantidade  $E_{tot} = c^2m + E_{outras}$  é conservada.

# Aplicações

A 1ª lei é **central** em Termodinâmica.  
Suas aplicações são **vastas** e incluem:

# Aplicações

A 1ª lei é **central** em Termodinâmica.

Suas aplicações são **vastas** e incluem:

- Princípio em variedade de **deduções**;

# Aplicações

A 1ª lei é **central** em Termodinâmica.

Suas aplicações são **vastas** e incluem:

- Princípio em variedade de **deduções**;
- Instrumental na **definição** de **propriedades**.

# Aplicações

A 1ª lei é **central** em Termodinâmica.

Suas aplicações são **vastas** e incluem:

- Princípio em variedade de **deduções**;
- Instrumental na **definição** de **propriedades**.
- Cálculos de **processos** energéticos.



# Aplicações

A 1ª lei é **central** em Termodinâmica.  
Suas aplicações são **vastas** e incluem:

- Princípio em variedade de **deduções**;
- Instrumental na **definição** de **propriedades**.
- Cálculos de **processos** energéticos.

Exemplo: O que é, afinal, “energia”?

- “Energia é uma **quantidade** (escalar)



# Aplicações

A 1ª lei é **central** em Termodinâmica.  
Suas aplicações são **vastas** e incluem:

- Princípio em variedade de **deduções**;
- Instrumental na **definição** de **propriedades**.
- Cálculos de **processos** energéticos.

Exemplo: O que é, afinal, “energia”?

- “Energia é uma **quantidade** (escalar)
- que é **conservada** na natureza

# Aplicações

A 1ª lei é **central** em Termodinâmica.  
Suas aplicações são **vastas** e incluem:

- Princípio em variedade de **deduções**;
- Instrumental na **definição** de **propriedades**.
- Cálculos de **processos** energéticos.

Exemplo: O que é, afinal, “energia”?

- “Energia é uma **quantidade** (escalar)
- que é **conservada** na natureza
- e que possui **unidades de  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$** .”

— Jack P. Holmann (SMU)

# Matematicamente

Logo, no universo observável:

- Não há processos físicos que criem energia,

# Matematicamente

Logo, no universo observável:

- Não há processos físicos que criem energia,
- Nem processos físicos que destruam energia.

# Matematicamente

A 1ª lei é matematicamente expressa:

- Por meio de **balanço de energia**.

Logo, no universo observável:

- **Não há processos físicos** que **criem** energia,
- **Nem processos físicos** que **destruam** energia.
- **Processos físicos** podem apenas **converter** energia de uma forma a outra.

# Title

Contents.

# Tópicos de Leitura I



Çengel, Y. A. e Boles, M. A.

*Termodinâmica 7ª Edição.* Seções 2-6 e 4-2.

AMGH. Porto Alegre. ISBN 978-85-8055-200-3.



Image by David Mark from pixabay.com