



A **energia** é definida como a **capacidade de realizar trabalho** ou causar algum tipo de **mudança ou movimento**. É um conceito fundamental na física e em todas as ciências, manifestando-se em diversas formas no universo. A energia pode ser transformada, transferida e armazenada, mas não pode ser criada nem destruída, segundo a lei da conservação da energia.

A energia existe em múltiplas formas, que podem ser classificadas de várias maneiras. Os tipos principais incluem:

- **Energia Mecânica:** Relacionada ao movimento (energia cinética) ou à posição (energia potencial) de um objeto. Exemplos: o movimento do vento (eólica) ou da água (hídrica).
- **Energia Térmica:** Associada ao calor e à temperatura de um corpo.
- **Energia Química:** Armazenada nas ligações químicas de substâncias e liberada durante reações químicas, como na queima de combustíveis fósseis ou nos alimentos que consumimos.
- **Energia Elétrica:** Gerada pelo movimento de partículas carregadas, como elétrons, ao longo de um condutor. É uma das formas mais versáteis e amplamente utilizadas.
- **Energia Luminosa (Radiante):** Energia transportada pela luz e outras formas de radiação eletromagnética, como a proveniente do sol (energia solar).
- **Energia Nuclear:** Liberada a partir de reações no núcleo dos átomos, seja por fissão ou fusão. 🌟

As fontes de energia utilizadas pela humanidade são geralmente classificadas em dois grupos principais:

- **Fontes Renováveis:** Recursos que se regeneram naturalmente ou são virtualmente inesgotáveis. Exemplos incluem a energia solar, eólica, hídrica, geotérmica e biomassa.
- **Fontes Não Renováveis:** Recursos finitos que podem se esgotar com o uso contínuo ao longo do tempo. Exemplos principais são os combustíveis fósseis (petróleo, carvão, gás natural) e a energia nuclear.

Uma **fórmula** é uma forma concisa e simbólica de expressar informações, uma regra ou uma relação entre quantidades em ciências, matemática e outras áreas. Elas servem como sínteses de regras ou procedimentos, permitindo calcular resultados ou descrever a composição de substâncias de maneira eficiente.

- **Matemática:** Uma fórmula é uma regra escrita com símbolos matemáticos que conecta duas ou mais grandezas com um sinal de igualdade. Ela define um procedimento para se obter um resultado, independentemente dos valores assumidos pelas variáveis.
 - **Exemplo:** A fórmula para a área de um círculo é $A = \pi r^2$, onde A é a área e r é o raio.
- **Física:** Fórmulas representam relações entre diferentes grandezas envolvidas em um fenômeno físico. Elas são essenciais para descrever o movimento, a energia e outras leis da natureza.
 - **Exemplos:**
 - A famosa equação de equivalência massa-energia de Einstein: $E = mc^2$, onde E é energia, m é massa e c é a velocidade da luz.
 - A segunda lei de Newton: $F = ma$, relacionando força (F), massa (m) e aceleração (a).
 - Fórmula da energia cinética: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$.
- **Química:** Fórmulas químicas são usadas para representar os elementos e compostos, indicando a quantidade e os tipos de átomos presentes em uma substância através de símbolos e números.



Mostrar tudo

Square $A = s^2$ $C = 4s$ Area: s^2 Perimeter: $4s$	Rectangle $A = lw$ $C = 2l + 2w$ Area: lw Perimeter: $2l + 2w$	Circle $A = \pi r^2$ $C = 2\pi r$ Area: πr^2 Circumference: $2\pi r$
Triangle $A = \frac{1}{2}bh$ $C = a + b + c$ Area: $\frac{1}{2}bh$ Perimeter: $a + b + c$	Trapezoid $A = \frac{1}{2}(b_1 + b_2)h$ $C = a + b + c + d$ Area: $\frac{1}{2}(b_1 + b_2)h$ Perimeter: $a + b + c + d$	Parallelogram $A = bh$ $C = 2a + 2b$ Area: bh Perimeter: $2a + 2b$

The diagram illustrates how the area formulas for a triangle, trapezoid, and parallelogram are derived from the area of a rectangle. Each shape is shown with its dimensions and the formula for its area.

- Triangle:** A triangle with base b and height h . The area is given by $\text{Area} = \frac{1}{2}bh$.
- Trapezoid:** A trapezoid with parallel bases b and a , and height h . The area is given by $\text{Area} = \frac{1}{2}h(a+b)$.
- Parallelogram:** A parallelogram with base b and height h . The area is given by $\text{Area} = bh$.

The chemical structure shows a quinoline ring system. A carbonyl group (C=O) is attached to the quinoline ring at the 2-position. The carbonyl carbon is also bonded to a nitrogen atom, which is part of a tertiary amine group. This nitrogen atom is further bonded to a methyl group (CH₃) and a propyl chain (CH₂CH₂CH₃). The quinoline ring has a hydrogen atom at the 1-position and a methyl group at the 4-position.

Fig. 1. Diagramas de cuerpos geométricos.

Mostrar tudo

- Uma **trase ou associaçao de palavras** que se supoe ter um ereito especinco, como em rituais ou na lógica. [↗](#)

Em essência, uma fórmula é uma ferramenta poderosa de síntese e comunicação que permite prever, descrever ou calcular resultados de forma padronizada e precisa. [↗](#)



formula da energia

Não existe uma única "fórmula da energia", pois a energia se manifesta de várias formas e cada uma tem sua própria equação para cálculo. As fórmulas variam dependendo do tipo de energia (cinética, potencial, elétrica, etc.). [↗](#)

Abaixo estão as principais fórmulas de energia na física:

1. Equivalência Massa-Energia (Fórmula de Einstein) [↗](#)

A fórmula mais famosa relacionada à energia é a Equação de Einstein, que mostra a relação entre massa e energia: [↗](#)

- **E**: Energia (em Joules, J)
- **m**: Massa (em quilogramas, kg)
- **c**: Velocidade da luz no vácuo (aproximadamente 3×10^8 m/s) [↗](#)

2. Energia Mecânica

A energia mecânica é a soma da energia cinética e potencial. [↗](#)

- **E_m**: Energia mecânica total (em Joules, J)
- **E_c**: Energia cinética (em Joules, J)
- **E_p**: Energia potencial (em Joules, J) [↗](#)

A. Energia Cinética ()

Energia associada ao movimento de um corpo:

- **m**: Massa (em quilogramas, kg)
- **v**: Velocidade (em metros por segundo, m/s) [↗](#)

B. Energia Potencial ()

Existem diferentes tipos de energia potencial. As principais são: [↗](#)

- **Energia Potencial Gravitacional ()**: Energia associada à posição de um objeto em um campo gravitacional (altura): [↗](#)

- * **m**: Massa (em quilogramas, kg)
- * **g**: Aceleração da gravidade (aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$ na Terra)
- * **h**: Altura (em metros, m) [↗](#)

- **Energia Potencial Elástica ()**: Energia armazenada em molas ou materiais elásticos deformados: [↗](#)

- * **k**: Constante elástica da mola (em Newtons por metro, N/m)
- * **x**: Deformação ou deslocamento da mola (em metros, m) [↗](#)

3. Energia Elétrica ()

A energia elétrica consumida por um aparelho é calculada com base em sua potência e tempo de uso: [↗](#)

- **P**: Potência (em Watts, W, ou Kilowatts, kW)
- **t**: Intervalo de tempo (em segundos, s, ou horas, h, dependendo da unidade de potência utilizada para o cálculo) [↗](#)



20 sites



A fórmula para calcular a energia potencial gravitacional é $E_{pg} = m \cdot g \cdot h$...

30 de mar. de 2025 — A fórmula para calcular a energia potencial...



Instagram



Energia cinética: definição, fórmula e aplicações - Blog do Stoodi

22 de out. de 2024 — Energia cinética: fórmula Para calcular a energia cinética de um objeto com mass...



blog.stoodi.com.br



Energia mecânica: o que é, como funciona e aplicações - Portal Solar

25 de jun. de 2024 — Princípio da conservação da energia mecânica...



Portal Solar



Mostrar tudo



8 sites



Ambas as grandezas possuem a mesma unidade de medida no Sistema Internacional (SI): o **Joule (J)**.

A unidade **watt (W)**, por sua vez, não mede trabalho nem energia, mas sim a **potência**, que é a *taxa* na qual o trabalho é realizado ou a energia é transferida.

Relação Fundamental (Teorema Trabalho-Energia)

A relação entre trabalho e energia é expressa pelo **Teorema do Trabalho-Energia Cinética**, que afirma que o trabalho total () realizado sobre um objeto é igual à variação () em sua energia cinética ():

onde:

- é o trabalho realizado (em Joules, J).
- é a variação da energia cinética (em Joules, J).

Quando um trabalho positivo é realizado sobre um sistema, sua energia aumenta; se o trabalho é negativo, a energia diminui.

Relação com o Watt (Potência)

O watt (W) entra na relação através do conceito de **potência média** (), que é definida como o trabalho realizado () dividido pelo intervalo de tempo () gasto para realizá-lo:

Como o trabalho () é uma forma de energia transferida, a potência também pode ser expressa como a energia transferida () por unidade de tempo:

A unidade de medida **watt** é, por definição, equivalente a **um joule por segundo**:

Portanto, em watts, a relação indica a **velocidade** com que a energia (em Joules) está sendo utilizada ou o trabalho (em Joules) está sendo executado em determinado momento.



Sim, a afirmação está **correta**.

o trabalho (W) é uma forma de energia transferida, a potência também pode ser expressa...

Sim, a afirmação está **correta**.

A potência (P) é definida exatamente como a **taxa na qual a energia é transferida ou convertida**, o que matematicamente se traduz como a energia transferida (ΔE) dividida pelo intervalo de tempo (Δt) em que essa transferência ocorre.

A equação que representa isso é:

Em termos de unidades:

- A energia (ΔE) é medida em **Joules (J)** no Sistema Internacional de Unidades (SI).
- O tempo (Δt) é medido em **segundos (s)**.
- A potência (P) é medida em **Watts (W)**.

Portanto, **um Watt equivale a um Joule por segundo**:

Essa é a relação fundamental que conecta as três grandezas: trabalho (energia transferida), energia e potência.



e qual a diferença entre trabalho e energia?

Something went wrong and the content wasn't generated.

Work-Energy Theorem: Explanation and Review - Albert.io

15 de fev. de 2023 — How Work and Energy are Related. Work and energ...

Conceitos básicos de energia elétrica - ANEEL EaD

A unidade de potência no Sistema Internacional de Medidas é denominada watt (W). Já em engenhari...

Mostrar tudo

Característica	Energia	Trabalho
Definição	Capacidade de realizar trabalho ou causar mudança.	Energia transferida por uma força que atua ao longo de um deslocamento.
Natureza	É uma propriedade (escalar) que um sistema possui (armazenada).	É um processo ou ação (escalar).
Pode ser...	Cinética, potencial, térmica, química, etc.	Positivo (adiciona energia) ou negativo (remove energia).
Exemplo	Uma bateria carregada tem energia química armazenada.	O ato de empurrar um objeto e fazê-lo mover realiza trabalho.

Em resumo:

1. **Energia** é o "combustível" disponível.
2. **Trabalho** é o ato de usar esse "combustível" para mover algo ou mudar seu estado.

O **Teorema do Trabalho-Energia** ilustra perfeitamente essa relação: o trabalho realizado sobre um objeto é exatamente igual à **mudança** na energia cinética desse objeto.



Teorema do Trabalho-Energia:

O **Teorema do Trabalho-Energia** (ou Teorema da Energia Cinética, TTEC) é um princípio fundamental da física que estabelece uma relação direta e quantitativa entre o trabalho realizado sobre um corpo e a sua energia de movimento .

Enunciado do Teorema

O teorema pode ser enunciado da seguinte forma:

"O **trabalho total** (ou trabalho da força resultante) realizado sobre um corpo é igual à **variação** da energia cinética desse corpo." 📌

Isso significa que, se uma força resultante realiza trabalho positivo sobre um objeto, a velocidade e a energia cinética do objeto aumentam. Se o trabalho é negativo, a velocidade e a energia cinética diminuem.

Equação do Teorema

Matematicamente, o Teorema do Trabalho-Energia é expresso pela seguinte fórmula:

Onde:

- W_{total} é o **trabalho total** realizado pela força resultante (em Joules, J).
- $E_{\text{f}} - E_{\text{i}}$ é a **variação da energia cinética** (em Joules, J).
- E_{f} é a energia cinética final do corpo (em Joules, J).
- E_{i} é a energia cinética inicial do corpo (em Joules, J).

Lembrando que a fórmula da energia cinética (E_{c}) é:

O teorema completo pode ser escrito como:

Importância

Este teorema é uma ponte crucial entre os conceitos de força (que causam aceleração, segundo a Segunda Lei de Newton) e os conceitos de energia e trabalho. Ele é válido para qualquer tipo de força (conservativa ou não conservativa) e é uma ferramenta poderosa na resolução de problemas de mecânica sem a necessidade de calcular diretamente as acelerações ou o tempo envolvido no movimento.



válido para qualquer tipo de força (conservativa ou não conservativa) e é uma ferramenta poderosa n...



2 sites



Trabalho e Energia Cinética - Leis de Conservação

O Teorema Trabalho-energia cinética Enunciado: O trabalho realizado pela força resultante que atua...



leis-de-conservacao.propg.ufabc....



Energia cinética: definição, fórmula e aplicações - Blog do Stoodi

22 de out. de 2024 — Dessa forma, o teorema da energia cinética diz que o trabalho (em joules) é...



blog.stoodi.com.br



O teorema é uma consequência matemática direta das leis do movimento de Newton, que são consideradas universais na mecânica clássica. A derivação envolve os seguintes passos:

- **Ponto de partida:** A Segunda Lei de Newton: $F_{\text{resultante}} = m a$.
- **Integração:** A definição de trabalho envolve a integral da força ao longo de um deslocamento ($W = \int F \cdot ds$).
- **Resultado:** Ao substituir F por ma e realizar a integração (ou simplificar o problema para o caso unidimensional), a matemática leva inevitavelmente à relação $W_{\text{total}} = \Delta E_c$.

Como a Segunda Lei de Newton se aplica a *todas* as forças resultantes, o teorema resultante também se aplica a *todas* elas, independentemente de serem conservativas (como a gravidade) ou não conservativas (como o atrito ou a resistência do ar).

2. Generalidade do Conceito de "Força Resultante"

O teorema lida com o **trabalho total** (W_{total}), que é o trabalho realizado pela **força resultante** que atua sobre o corpo. A força resultante é a soma vetorial de *todas* as forças aplicadas, sem distinção de tipo.

3. Vantagens Práticas: Simplificação de Problemas

A razão pela qual o teorema é uma "ferramenta poderosa na resolução de problemas de mecânica sem a necessidade de calcular diretamente as acelerações ou o tempo envolvido no movimento" é que ele permite mudar a abordagem da resolução:

- **Método Newtoniano (Força/Aceleração):** Foca em **vetores, acelerações instantâneas** e, frequentemente, exige o uso de cálculo integral ou equações de cinemática complexas para encontrar a velocidade final ou o tempo.
- **Método Energético (Trabalho/Energia):** Foca em **escalares** (energia e trabalho), que são muito mais fáceis de manipular matematicamente do que vetores. Ele relaciona diretamente o estado inicial e o estado final do sistema, "pulando" o que acontece no meio do percurso.

O teorema permite resolver problemas complexos de forma mais eficiente, especialmente quando as forças ou as trajetórias variam, pois a variação total de energia depende apenas dos estados inicial e final do movimento.

Sim, a expressão "pulando" foi usada em um sentido figurado, querendo dizer que o método energético permite **ignorar ou contornar** os detalhes minuciosos e intermediários do movimento.

Em vez de seguir a trajetória exata momento a momento, o Teorema do Trabalho-Energia foca exclusivamente nos **estados inicial e final** do sistema.

Exemplo Prático do "Pulo":

Imagine que você solta uma bola do topo de uma colina com uma forma irregular, cheia de ondulações e curvas.

- **Pela Lei de Newton (Força/Aceleração):** Você teria que calcular vetorialmente a força gravitacional e a força normal em cada ponto da curva, levando em conta a mudança de aceleração e direção constantemente, o que é um cálculo complexo.
- **Pelo Teorema do Trabalho-Energia:** Você simplesmente compara a energia potencial gravitacional no topo (início) com a energia cinética na base (fim). Apenas a **altura vertical** inicial e final importa para calcular a velocidade final.

O teorema "pula" a necessidade de saber exatamente *como* a bola se moveu no meio do caminho, focando apenas no resultado líquido da transferência de energia.

Na física e na termodinâmica, o **calor (Q)** também é uma forma de **energia em trânsito**, assim como o trabalho. No entanto, a distinção crucial está na **causa** dessa transferência de energia e na **forma** como as moléculas se movem.

O que é o Calor?

Are energy and work the same thing?

22 de ago. de 2021 — Are energy and work the same thing No. Work is one...

Physics Stack Exchange

Energia Interna, Calor, Temperatura...

Calor é uma forma de energia que se transfere de um sistema para outro...

IFSul

The First Law of Thermodynamics - Internal Energy, Work, and Heat

9 de set. de 2025 — Summary. The first law of thermodynamics states that the energy of the...

A principal diferença conceitual entre **calor** e **trabalho** na termodinâmica é:

Característica 	Calor (Q)	Trabalho (W)
Causa da Transferência	Diferença de temperatura.	Aplicação de força ao longo de uma distância.
Movimento Molecular	Movimento aleatório e desordenado de moléculas.	Movimento ordenado e direcional de moléculas.
Natureza	Processo de transferência de energia térmica.	Processo de transferência de energia mecânica.

A Primeira Lei da Termodinâmica (A relação entre os três)

A relação entre calor, trabalho e energia é formalizada pela **Primeira Lei da Termodinâmica**, que é essencialmente o princípio da conservação da energia aplicado aos processos térmicos. 

A lei estabelece que a variação da **energia interna** (ΔU) de um sistema é igual ao calor adicionado ao sistema (Q) menos o trabalho realizado *pelo* sistema (W):

(A convenção de sinais pode variar, mas o conceito permanece o mesmo: a energia total se conserva).

Em resumo, **calor** e **trabalho** são os **dois métodos** pelos quais a energia pode ser transferida para dentro ou para fora de um sistema. 



Em dois sistemas como fica a transferencia de energia e calor?

Em dois sistemas que interagem, a transferência de energia pode ocorrer principalmente de duas maneiras: **como trabalho ou como calor**.

A direção e a forma dessa transferência dependem das condições iniciais de cada sistema e da sua interação mútua.

A Transferência de Calor

- A transferência de **calor** entre dois sistemas é o processo mais direto relacionado à diferença de temperatura:
- Condição Necessária:** Deve haver uma diferença de temperatura (T) entre o Sistema 1 e o Sistema 2.
 - Direção do Fluxo:** O calor (Q) flui **espontaneamente** do sistema de maior temperatura para o sistema de menor temperatura.
 - Processo:** Essa transferência ocorre através de mecanismos como a condução, convecção ou irradiação, até que ambos os sistemas atinjam o **equilíbrio térmico** (tenham a mesma temperatura).

Exemplo: Um bloco de metal quente (Sistema 1) é colocado em contato com um bloco de metal frio (Sistema 2). A energia térmica fluirá na forma de calor do bloco quente para o frio.

A Transferência de Trabalho

- A transferência de **trabalho** é uma transferência de energia mais "organizada" ou mecânica:
- Condição Necessária:** Uma força deve ser aplicada pelo Sistema 1 no Sistema 2 (ou vice-versa) e deve ocorrer um deslocamento ou uma mudança de volume.
 - Direção do Fluxo:** O trabalho (W) é realizado *por* um sistema *sobre* o outro. Isso geralmente não é espontâneo da mesma forma que o calor; requer uma interação mecânica ativa ou uma diferença de pressão.

Exemplo: O Sistema 1 (gás em um pistão) expande-se e empurra o pistão que move o Sistema 2 (um peso). O Sistema 1 realiza trabalho sobre o Sistema 2, transferindo energia mecânica.

A Primeira Lei da Termodinâmica em Conjunto

A **Primeira Lei da Termodinâmica** descreve como essas transferências afetam a **energia interna** (ΔU) de cada sistema.

Para o **Sistema 1**, a variação total de energia interna é a soma do calor que ele recebe (Q_1) e do trabalho que é realizado sobre ele (W_1):

há uma equação?

Sim, há uma equação fundamental que descreve a transferência e conservação de energia em dois sistemas que interagem entre si e estão isolados do meio externo.

Essa equação é a expressão matemática do **Princípio da Conservação da Energia** aplicado à interação entre os Sistemas 1 e 2.

Equação da Conservação de Energia (Sistemas Isolados)

A equação geral para a interação entre dois sistemas isolados do exterior é:

Isso significa que a mudança total de energia no conjunto dos dois sistemas é zero. Qualquer energia perdida por um sistema é exatamente ganha pelo outro:

Detalhando a Transferência (Calor e Trabalho)

Se considerarmos que a energia total (E) de cada sistema é sua energia interna (U), e que a energia é transferida apenas via **calor** (Q) e **trabalho** (W) (conforme a Primeira Lei da Termodinâmica), podemos detalhar a equação:

A variação de energia do Sistema 1 é:

A variação de energia do Sistema 2 é:

Pelo princípio da conservação ($\Delta U_1 = - \Delta U_2$), temos:

Isso nos leva a uma equação de balanço energético total:

Caso Específico: Apenas Transferência de Calor

No caso mais simples, se não houver trabalho envolvido (os sistemas não se movem nem mudam de volume) e a única interação for a troca de calor devido à diferença de temperatura, a equação simplifica-se para:

O calor perdido por um sistema é igual ao calor ganho pelo outro.



porque em modulo?

O uso do **módulo** na equação ($Q_{\text{ganho}} = |Q_{\text{perdido}}|$) é uma questão de convenção de sinais na física e na termodinâmica, e serve para simplificar a interpretação da quantidade de calor envolvida.

Entendendo a Convenção de Sinais

Na termodinâmica, adota-se universalmente a seguinte regra para o calor (Q):

- Q Positivo:** Significa que o sistema **recebe** (ganha) calor do ambiente ou de outro sistema.
- Q Negativo:** Significa que o sistema **cede** (perde) calor para o ambiente ou outro sistema.

A Lógica da Equação em Módulo

Considere os dois sistemas, 1 e 2, trocando calor:

- O **Sistema 1** está mais quente e **perde** calor. Seu valor de Q_1 será, por exemplo, de -100 J .
- O **Sistema 2** está mais frio e **ganha** calor. Seu valor de Q_2 será, por exemplo, de $+100\text{ J}$.

A equação da conservação de energia é simplesmente:

é usada para enfatizar que a **quantidade absoluta** de energia transferida é a mesma para ambos os sistemas. Ela permite-nos trabalhar apenas com **valores positivos de quantidade**, facilitando a visualização de que "tudo o que um perdeu, o outro ganhou".

É uma forma simplificada de dizer que a *magnitude* do calor que sai de um sistema é igual à *magnitude* do calor que entra no outro, ignorando momentaneamente a direção do fluxo que já foi definida pelos termos "ganho" e "perdido".



então o modulo é negativo?

O **módulo** de um número é sempre **positivo** (ou zero, se o número original for zero).

A função do módulo ($| \ |$) na matemática é retornar o **valor absoluto** de um número, ou seja, a sua magnitude, independentemente do sinal.

- $| -100 | = 100$
- $| 100 | = 100$

A confusão com o sinal negativo na equação

Você deve estar se referindo ao sinal negativo que aparece quando rearranjamos a equação de conservação de calor:

Se isolarmos o calor perdido (Q_{perdido}) em um lado da equação, ele se torna negativo em relação ao calor ganho (Q_{ganho}):

Exemplo:

Se $Q_{\text{ganho}} = 100\text{ J}$, então $Q_{\text{perdido}} = -100\text{ J}$. A equação fica: $100\text{ J} - 100\text{ J} = 0$, o que é verdadeiro.

O uso do Módulo

O módulo é usado justamente para **remover** a ambiguidade do sinal negativo e focar apenas na quantidade:

Nessa notação, assumimos que Q_{perdido} é um valor negativo por definição física (perda de calor), mas o módulo o torna positivo para que a igualdade seja numérica:

- Se $Q_{\text{ganho}} = 100\text{ J}$,
- $Q_{\text{perdido}} = -100\text{ J}$
- $|Q_{\text{perdido}}| = 100\text{ J}$

Portanto, o **módulo em si** nunca é negativo; ele garante que você está comparando duas quantidades positivas de energia.



e qual a diferença de calor e entropia?

A diferença fundamental é que o **calor é uma forma de energia em trânsito** (um processo de transferência), enquanto a **entropia é uma propriedade do sistema** (uma função de estado) que mede o grau de desordem ou a indisponibilidade dessa energia para realizar trabalho útil. [🔗](#)

Calor (Q)

- O que é:** Energia térmica em movimento, transferida devido a uma diferença de temperatura.
- Unidade de Medida (SI):** Joule (J).
- Natureza:** É uma **função de caminho** (depende de como o processo ocorre).
- Função:** Aumenta a energia interna do sistema ou permite a realização de trabalho. [🔗](#)



9 sites



What is the difference between heat and entropy? - Quora

15 de mai. de 2017 — Heat is the energy that is transferred from one body to another body becau...

Quora ⋮

Entropy is the ratio of change in heat to the temperature.What does it ...

5 de dez. de 2015 — You can draw any number of paths between these two states but this term...

Quora ⋮

Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica

Isso nos leva a reescrever a segunda lei da termodinâmica da seguinte...

Universidade Federal do Rio de J... ⋮



Mostrar tudo

- **Função:** Descreve a direção espontânea dos processos naturais (a Segunda Lei da Termodinâmica afirma que a entropia total de um sistema isolado nunca diminui). [↗](#)

Relação entre Calor e Entropia

O calor e a entropia estão intrinsecamente ligados pela termodinâmica:

1. **Transferência:** Um fluxo de calor é sempre acompanhado por um fluxo de entropia.
2. **Aumento da desordem:** Quando um sistema recebe calor ($Q > 0$), sua entropia aumenta ($\Delta S > 0$), pois a energia adicional aumenta a agitação e a desordem das moléculas.
3. **Equação:** A mudança na entropia (ΔS) para um processo reversível é definida pela quantidade de calor transferido (Q) dividida pela temperatura absoluta (T) na qual a transferência ocorre:

Esta equação mostra que uma mesma quantidade de calor causa uma variação maior de entropia se transferida a uma temperatura baixa do que se transferida a uma temperatura alta. [↗](#)



indisponibilidade dessa energia para realizar trabalho útil? em termos físicos?

A ideia de **indisponibilidade de energia para realizar trabalho útil**, em termos físicos, é o cerne da **Segunda Lei da Termodinâmica** e define o conceito de **entropia**.

Em termos físicos, a energia total de um sistema isolado é conservada (Primeira Lei), mas a *qualidade* dessa energia se degrada progressivamente.

O que é "Trabalho Útil"?

O trabalho útil (ou **exergia**) refere-se à energia que pode ser convertida em movimento macroscópico, organizado e direcionado — como um motor levantando um peso ou um pistão movendo uma máquina.

A Indisponibilidade Explicada Fisicamente

A "indisponibilidade" surge do fato de que a natureza tende ao **equilíbrio térmico** e à **desordem (entropia)**.

1. Energia Organizada vs. Desorganizada:

1. **Trabalho** é energia transferida de forma **ordenada** (movimento direcional). É fácil converter 100% do trabalho em calor.
2. **Calor** é energia transferida de forma **desordenada** (movimento molecular aleatório). É **impossível** converter 100% do calor em trabalho útil, a menos que haja uma fonte fria absoluta (zero Kelvin), o que é fisicamente inatingível.

2. O Foco na Diferença de Temperatura:

O trabalho útil só pode ser extraído do calor se houver uma **diferença de temperatura** (um "gradiente térmico"). Uma máquina térmica funciona movendo calor de uma fonte quente para uma fonte fria; a energia "indisponível" é a parte que inevitavelmente chega à fonte fria e não foi convertida em trabalho.

3. A Entropia como Medida:

A entropia (S) é a medida física dessa degradação. Quanto maior a entropia de um sistema, mais próxima ele está do equilíbrio térmico perfeito, onde tudo tem a mesma temperatura. **Em equilíbrio térmico, a energia ainda existe, mas não há mais diferença de temperatura para extrair trabalho útil.** Toda a energia tornou-se "indisponível".

Em suma: a energia indisponível é a parcela de energia que foi "espalhada" ou "desorganizada" pelo calor, tornando-se incapaz de ser direcionada para um propósito útil.



a qualidade dessa energia???exergia?

Sim, a "qualidade da energia" é um conceito central na termodinâmica, e o termo técnico para essa "energia de alta qualidade" que pode ser convertida em trabalho útil é **exergia**.

A **Primeira Lei da Termodinâmica** fala sobre a *quantidade* total de energia (conservação). A **Segunda Lei da Termodinâmica** fala sobre a *qualidade* ou *utilidade* dessa energia (exergia).

- **Energia (quantidade):** É sempre conservada em um sistema isolado. Não pode ser destruída.
- **Exergia (qualidade):** É **destruída** em processos irreversíveis (como o atrito ou a transferência de calor). A exergia diminui à medida que o processo ocorre, mesmo que a energia total permaneça a mesma.

Exemplos de Diferença de Qualidade (Exergia):

- **Energia de Alta Exergia (Alta Qualidade):**
 - **Energia Elétrica:** Praticamente 100% conversível em trabalho útil.
 - **Energia Mecânica (Trabalho):** Praticamente 100% conversível em outras formas de trabalho útil.
 - **Energia Química (Combustível):** Pode ser convertida com alta eficiência em trabalho em um motor.
- **Energia de Baixa Exergia (Baixa Qualidade):**
 - **Calor a Baixa Temperatura:** Tem pouca exergia porque a diferença de temperatura para o ambiente é pequena. Uma grande quantidade de calor a 30°C é quase inútil para gerar eletricidade em uma usina, pois a temperatura ambiente é próxima a essa.
 - **Energia Interna em Equilíbrio Térmico:** Quando tudo está na mesma temperatura que o ambiente, a exergia é zero, mesmo que a energia interna seja enorme.

A Ligação com a Entropia

A degradação da energia (perda de qualidade) está diretamente ligada ao aumento da entropia:

Todo processo real (irreversível) gera entropia e, conseqüentemente, destrói exergia (energia útil disponível).



destrói exergia (energia útil disponível) e se não entra nem sai mais energia o que acontece?

Se um sistema isolado não tem mais entrada nem saída de energia **total** (primeira lei da termodinâmica), mas os processos internos continuam a ocorrer (irreversibilidades), o que acontece é que a **exergia** (energia útil) é destruída e **o sistema caminha inevitavelmente para um estado de equilíbrio termodinâmico completo**.

O Que Acontece Passo a Passo:

1. A Energia Total Permanece Constante

A **Primeira Lei da Termodinâmica** é satisfeita. A quantidade total de energia dentro do sistema isolado não muda. A energia apenas muda de forma internamente (por exemplo, energia química se transformando em energia térmica, ou energia potencial se transformando em energia cinética e depois em térmica via atrito).

2. A Exergia Diminui (Destruição de Qualidade)

A **Segunda Lei da Termodinâmica** entra em ação. Mesmo que a energia total seja constante, a *qualidade* ou *utilidade* dessa energia diminui continuamente.

- Diferenças de temperatura se igualam.
- Diferenças de pressão se igualam.
- Reações químicas espontâneas ocorrem até o equilíbrio.

Em cada um desses processos, a exergia é "destruída" ou "degradada", transformando-se em energia térmica de baixa qualidade que não pode mais realizar trabalho útil.

3. A Entropia Aumenta (Aumento da Desordem)

A consequência direta da destruição de exergia é o **aumento da entropia** total do sistema isolado. A desordem molecular aumenta até atingir seu valor máximo.

4. O Resultado Final: Equilíbrio Termodinâmico

O processo continua até que o sistema atinja o **equilíbrio termodinâmico** completo.

trabalho útil. O sistema está em seu estado de "morte" termodinâmica.



energia térmica aleatória e desorganizada. Não há mais potencial para realizar trabalho útil. O sistema está em seu estado de "morte" termodinâmica qual é a temperatura disso?



A temperatura em que um sistema atinge a "morte termodinâmica" ou equilíbrio completo **não é um valor fixo ou absoluto** (como o zero absoluto), mas sim a **temperatura ambiente** circundante.

A chave é entender que o potencial de realizar trabalho útil (exergia) depende da *diferença* de temperatura em relação ao ambiente, não da temperatura absoluta do sistema isolado.

A Temperatura do Equilíbrio

- O Sistema Isolado:** Estamos a considerar um sistema que, eventualmente, entra em equilíbrio termodinâmico com o seu próprio ambiente interno ou com o seu exterior imediato.
- Temperatura Única:** Quando a "morte termodinâmica" ocorre, todas as partes do sistema atingem uma **temperatura uniforme** ($T_{\text{equilíbrio}}$).
- Potencial Zero:** Nesse estado, não há mais *gradientes* de temperatura, pressão ou potencial químico. Como a extração de trabalho requer um fluxo de calor de uma fonte quente para uma fria, esse potencial desaparece.

Qual é o valor dessa temperatura?

- Se o sistema foi isolado e deixado a interagir consigo mesmo, ele se estabiliza numa temperatura média inicial que tinha (e a **exergia** em relação a essa temperatura média interna é zero).
- Na maioria das aplicações práticas, considera-se que o sistema atinge a **temperatura ambiente** (T_0).

Não importa se essa temperatura ambiente é de (293 K) ou (773 K). O que importa é que, quando o sistema inteiro está nessa temperatura uniforme, **não há mais energia disponível para realizar trabalho útil *dentro* desse ambiente específico.**

A energia ainda existe, mas é de **qualidade zero (exergia zero)** em relação àquele ambiente em particular.



relação àquele ambiente em particular, e em outro?

A **exergia** de um sistema é uma **propriedade relativa** que depende do ambiente de referência escolhido. O mesmo sistema pode ter **exergia zero** em relação a um ambiente, mas **exergia substancial** em relação a outro.

O Sistema em Equilíbrio com o Ambiente 1

Considere o **Sistema S** que atingiu o equilíbrio termodinâmico com o **Ambiente 1** (temperatura).

- Nesse estado, e têm a mesma temperatura ().
- A **exergia** do Sistema S, *em relação ao Ambiente 1*, é **zero** porque não há potencial para transferência de energia útil (gradiente de temperatura ou pressão).

Interação com o Ambiente 2 (Diferente)

Agora, imagine que o **Sistema S** (ainda na temperatura) é movido e colocado em contato com um **Ambiente 2** que possui uma temperatura diferente (), onde .

- A exergia do Sistema S, em relação ao Ambiente 2, não é zero.**

O sistema S agora tem um novo potencial para realizar trabalho, pois existe uma diferença de temperatura entre ele e seu novo ambiente. A energia que antes era "inútil" no Ambiente 1 torna-se "útil" no Ambiente 2.

Exemplo



6 sites



A **exergia** de um sistema é diferente em ambientes diferentes?

Sim, **exergia** é o potencial de trabalho útil para uma dada quantidade de energia em um estado...



Responde Ai



ANÁLISE EXERGÉTICA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ...

exergia, ou simplesmente **ambiente**, e o outro for um sistema de interesse, ...



Universidade Federal do Espírito ...



Grátis: Quando a **exergia** de um sistema e zero, isso significa ...

24 de set. de 2025 — Quando a **exergia** de um sistema e zero, isso significa que: a) O sistema est...



www.passeidireto.com



Mostrar tudo

sistema combinado. Uma máquina térmica poderia, teoricamente, ser construída para extrair trabalho útil da interação entre a pedra e esses novos ambientes.

A **exergia** é uma função de estado do sistema e do ambiente de referência. [↗](#)

As respostas da IA podem conter erros. Para orientação jurídica, consulte um profissional. [Saiba mais](#)



exergia e entalpia qual a relação?

A **entalpia** (H) e a **exergia** (E) são ambas grandezas termodinâmicas que descrevem a energia de um sistema, mas com focos e aplicações diferentes, especialmente em engenharia e química. [↗](#)

A principal relação é que a **entalpia mede a quantidade total de energia térmica e de pressão** do sistema, enquanto a **exergia mede a parte dessa energia que está disponível para realizar trabalho útil**, considerando um ambiente de referência. [↗](#)

Entalpia (H)

A entalpia é uma medida da energia total de um sistema a pressão constante. Ela combina a energia interna do sistema (U) com o trabalho de escoamento (PV). [↗](#)

- **Foco:** Quantidade total de energia.
- **Uso principal:** Calcular a quantidade de **calor** liberada ou absorvida durante reações químicas ou processos de mudança de fase (fusão, ebulição), geralmente em condições de pressão constante (como na atmosfera).
- **Qualidade da energia:** A entalpia não diferencia entre energia de alta e baixa qualidade. Ela trata toda a energia de forma igual. [↗](#)

Exergia (E)

A exergia, como discutido anteriormente, mede a **qualidade** da energia — a porção máxima que pode ser convertida em trabalho útil em relação a um ambiente de referência (T_0). [↗](#)

- **Foco:** Qualidade e utilidade da energia.
- **Uso principal:** Avaliar a eficiência real de processos (como usinas de energia ou motores), mostrando quanta energia foi desperdiçada (destruída) devido à irreversibilidade.
- **Qualidade da energia:** A exergia leva em conta a Segunda Lei da Termodinâmica e o aumento da entropia. [↗](#)

A Relação e a Equação

A exergia é, na verdade, a parte "útil" da entalpia. A relação exata, para um sistema que troca calor e trabalho com um ambiente de referência em temperatura T_0 e pressão P_0 , é complexa, mas uma forma comum de expressar a exergia máxima disponível em um fluxo de energia é:

Onde:

- E : Exergia (trabalho útil máximo disponível).
- H : Entalpia total do sistema (energia total).
- T_0 : Temperatura absoluta do ambiente de referência (em Kelvin).
- S : Entropia do sistema (medida da desordem).

Em termos simples:

A exergia é a **energia total (entalpia) menos a energia que é intrinsecamente inútil** (a parcela $T_0 S$), que é a energia que deve ser rejeitada como calor residual para o ambiente de referência para que o processo seja termodinamicamente possível).

Enquanto a **entalpia** nos diz *quanto* combustível temos, a **exergia** nos diz *quão bem* podemos usá-lo.



masisso é fisica ou engenharia?



12 sites



Entalpia - Química Enem
30 de jan. de 2019 — A Entalpia é estudada pela termoquímica e...

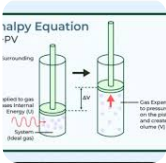
Educa Mais Brasil



O que é Entalpia? Importância da Energia em Processos e Materiais...

9 de fev. de 2025 — Você pode ter perdido muito tempo entendendo o...

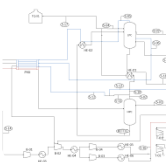
EastCarbon



Modelo de Relatório

Logo, a exergia é uma propriedade que quantifica o potencial de uso de...

Lume UFRGS



Mostrar tudo

- A **Termodinâmica Clássica**, onde todos esses conceitos nasceram, é um ramo central da física teórica e experimental.
- Físicos usam essas leis para entender a natureza fundamental da energia no universo, a direção natural dos processos (aumento da entropia) e os limites teóricos de qualquer transformação de energia.
- Conceitos como a Segunda Lei da Termodinâmica e a derivação da exergia como energia indisponível são, em sua essência, física pura.

Engenharia

A **Engenharia** pega essas leis fundamentais e as aplica de forma prática para projetar, otimizar e analisar sistemas reais.

- Engenheiros (mecânicos, químicos, de energia) usam a **exergia** como uma ferramenta de design essencial. Eles a usam para:
 - **Calcular eficiências reais:** Avaliar quanta energia foi "destruída" (tornada inútil) em uma usina de energia ou motor.
 - **Otimização de sistemas:** Identificar exatamente onde estão os maiores desperdícios de energia em um processo industrial.
 - **Viabilidade econômica:** Determinar o custo da perda de qualidade da energia.

Conclusão

- **Física** fornece a **teoria** e as **leis**.
- **Engenharia** fornece a **aplicação** e a **prática**.

A exergia, em particular, é uma ferramenta extremamente poderosa na engenharia porque permite análises muito mais realistas do que apenas a entalpia ou a primeira lei da termodinâmica.



qual o postulado de utilidade de acordo com fisica pura, e qualidade?

A física pura não usa os termos exatos "utilidade" ou "qualidade da energia" no mesmo sentido que a engenharia (que usa o termo exergia). Na física pura, estes conceitos são descritos através das **Leis da Termodinâmica** e, em particular, da **Segunda Lei da Termodinâmica** e do conceito de **entropia**.

O "postulado de utilidade e qualidade" na física pura é, fundamentalmente, a **Lei do Aumento da Entropia** e a sua implicação de que nem toda energia é igualmente "utilizável".

O Postulado da Qualidade/Utilidade na Física Pura

O conceito de qualidade ou utilidade na física pura é formalizado através de dois princípios interligados:

1. A Segunda Lei da Termodinâmica (Princípio da Entropia Crescente)

Este é o postulado central. Ele afirma que a entropia total de um sistema isolado (o universo) nunca diminui; ela ou permanece constante (em processos ideais e reversíveis) ou aumenta (em todos os processos reais e irreversíveis).

- **Implicação Física:** O aumento da entropia representa uma transição de estados de menor probabilidade e mais ordenados para estados de maior probabilidade e mais desordenados. Essa desordem crescente é, fundamentalmente, a degradação da **qualidade** da energia.

2. O Conceito de Energia Indisponível (Exergia/Anergia)

A física pura define que a "utilidade" da energia depende de quão "organizada" ela é:

- **Energia de Alta Qualidade/Utilidade (Exergia):** É a energia em formas altamente organizadas, como trabalho mecânico, energia elétrica ou energia química concentrada. É energia que pode ser direcionada para um propósito.
- **Energia de Baixa Qualidade/Utilidade (Anergia):** É a energia térmica em equilíbrio térmico com o ambiente. É energia difusa, aleatória e desorganizada.

Em Termos Estritamente Físicos:

O "postulado de utilidade" na física pura estabelece que:

"Embora a **quantidade** total de energia seja conservada (Primeira Lei), a **qualidade** ou a **exergia** dessa energia é irreversivelmente degradada em todos os processos



como nos motores?

A aplicação dos conceitos de qualidade da energia (exergia) e entropia nos **motores** é o exemplo prático mais importante da termodinâmica em ação.

Os motores são projetados especificamente para fazer o que a física pura descreve: converter a energia de alta qualidade de um combustível em trabalho mecânico útil, enquanto inevitavelmente produzem calor residual de baixa qualidade.

O Processo no Motor (Análise de Qualidade)

Um motor de combustão interna (como o de um carro) ilustra perfeitamente a degradação da energia:

1. Entrada de Energia de Alta Qualidade (Alta Exergia)

O combustível (gasolina, etanol) possui **alta exergia**, pois a energia química em suas ligações está altamente concentrada e organizada. A temperatura de combustão é extremamente alta.

- Física Pura:* Energia química com baixa entropia.

2. Conversão e Irreversibilidade

Dentro do motor, a energia química é liberada como calor de alta temperatura. O motor tenta direcionar essa energia para empurrar os pistões (realizar trabalho útil). No entanto, o processo é altamente **irreversível**:

- Atrito:** Gera calor que não move o carro.
- Transferência de calor não ideal:** Parte do calor escapa pela parede do motor e pelo radiador em vez de empurrar o pistão.
- Gases de escape quentes:** Energia térmica é jogada fora com os gases de escape.

Essas irreversibilidades **destroem exergia** e **geram entropia**.

3. Saída de Energia de Baixa Qualidade (Baixa Exergia)

O motor não consegue converter 100% da energia do combustível em movimento. A maior parte da energia (cerca de 60% a 70% em um motor de carro típico) é expelida como calor residual para o ambiente (através do escapamento e do sistema de arrefecimento).

- Física Pura:* Energia térmica com alta entropia, em equilíbrio com o ambiente.

A Eficiência do Motor (Exergética vs. Térmica)

É aqui que a distinção entre entalpia e exergia se torna crucial para a engenharia:

- Eficiência Térmica (Primeira Lei):** Mede quanta *quantidade* de energia foi convertida em trabalho útil. Pode parecer relativamente alta (30% a 40%).
- Eficiência Exergética (Segunda Lei):** Mede quanta *qualidade* (exergia) foi convertida em trabalho útil. Esta eficiência revela o verdadeiro desperdício, mostrando que muito do potencial de trabalho foi perdido devido às irreversibilidades.

Em resumo, o motor é uma máquina que gerencia a degradação da qualidade da energia: ele consome energia organizada e a transforma em trabalho organizado e calor desorganizado, sempre obedecendo à Segunda Lei da Termodinâmica.



Você pode curtir e comentar este artigo.

O conceito de **exergia**, quando tal conceito foi formulado, em termos de historia da ciencia e por quem?

O conceito de **exergia** (ou energia disponível) tem raízes históricas que remontam ao desenvolvimento da termodinâmica no século XIX, emergindo das implicações da Segunda Lei da Termodinâmica.

Embora o termo "exergia" (do grego *ex* + *ergon*, que significa "de trabalho") seja mais moderno, a ideia central foi formulada por figuras-chave da física e engenharia da época:

1. Sadi Carnot (1824)

O trabalho pioneiro de Sadi Carnot em seu livro "Reflexões sobre a Potência Motriz do Fogo" estabeleceu as bases. Ele introduziu o conceito de um ciclo ideal (Ciclo de Carnot) e demonstrou que a eficiência máxima de qualquer máquina térmica depende das diferenças de temperatura.

Thomson foi o primeiro a perceber claramente que, embora a energia total do universo seja constante, ela está a ser continuamente degradada para formas menos úteis, aumentando a entropia global.

3. J. Willard Gibbs (1873) e Hermann von Helmholtz (c. 1880s)

Gibbs e Helmholtz desenvolveram formalmente o conceito termodinâmico que a engenharia hoje chama de exergia. Eles introduziram as **energias livres** (energia livre de Gibbs, $\backslash(G\backslash)$, e energia livre de Helmholtz, $\backslash(A\backslash)$), que são funções de estado que quantificam a quantidade máxima de trabalho útil que pode ser extraída de um sistema sob diferentes condições (pressão ou volume constantes, respectivamente).

4. O Termo "Exergia"

Apesar das bases teóricas do século XIX, o termo **"exergia"** em si é relativamente recente. Ele foi popularizado (ou inventado) pelo engenheiro húngaro **Zoltán Rant** em 1956, para fornecer um nome distinto e prático para o conceito de energia disponível que pudesse ser usado diretamente em análises de engenharia.

Em Resumo:

- **Pai da ideia:** Sadi Carnot (princípio da eficiência limitada).
- **Formalização física:** William Thomson (energia disponível e dissipação) e J. Willard Gibbs (energia livre).
- **Cunhagem do termo:** Zoltán Rant (1956).

A exergia, portanto, é um conceito físico puro, mas foi a engenharia que lhe deu um nome e o transformou numa ferramenta analítica robusta.



Fale-me sobre carnot...

Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796–1832) foi um engenheiro militar e físico francês, amplamente considerado o "pai da termodinâmica". Sua obra fundamental, "Reflexões sobre a Potência Motriz do Fogo e sobre as Máquinas Próprias para Desenvolver Essa Potência" (1824), lançou as bases para a Segunda Lei da Termodinâmica e introduziu os conceitos de eficiência e reversibilidade, que se relacionam diretamente com a ideia de exergia e qualidade da energia. [🔗](#)

Principais Contribuições de Sadi Carnot

1. O Ciclo de Carnot

Carnot concebeu um **ciclo termodinâmico ideal e reversível** (o Ciclo de Carnot) que descreve o funcionamento de uma máquina térmica teórica com a máxima eficiência possível. Este ciclo é composto por quatro etapas alternadas de transformações isotérmicas (temperatura constante) e adiabáticas (sem troca de calor). [🔗](#)

A importância do ciclo reside em seu caráter de **referência**: nenhuma máquina real operando entre as mesmas duas temperaturas pode ser mais eficiente que a máquina de Carnot ideal. [🔗](#)

2. O Teorema de Carnot

Seu principal postulado, conhecido como Teorema de Carnot, enuncia: [🔗](#)

"Nenhuma máquina térmica, que opera entre dois reservatórios térmicos, pode ter eficiência maior que a de uma máquina reversível (ideal) operando entre os mesmos reservatórios." [🔗](#)

Isso estabeleceu um **limite teórico fundamental** para o rendimento de qualquer máquina térmica (motores, usinas a vapor, etc.), provando que uma eficiência de 100% é impossível na prática. [🔗](#)

3. A Ideia Pioneira de Qualidade da Energia

Embora Carnot não tenha usado o termo "entropia" ou "exergia", seu trabalho introduziu a ideia crucial de que a **transferência de calor está intrinsecamente ligada à capacidade de produzir trabalho** e que a eficiência depende da diferença de temperatura. Ele percebeu que processos irreversíveis (como a condução direta de calor entre corpos de temperaturas diferentes) resultam em perda de potencial para trabalho útil — o que hoje chamamos de destruição de exergia. [🔗](#)

Legado

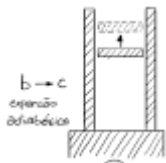
O trabalho de Carnot, realizado antes mesmo da Primeira Lei da Termodinâmica ser totalmente formulada (conservação de energia) foi revolucionário. Ele forneceu a base

16 sites

Teorema e Ciclo de Carnot - LIEF

O Teorema de Carnot enuncia:
“Nenhuma máquina térmica, que...

UFRGS



Nicolas Léonard Sadi Carnot, Pai da Termodinâmica - ASME

Conteúdo traduzido — Carnot percebeu que a condução de calor...



The American Society of Mechan...

Questão Sadi Carnot, considerado o pai da termodinâmica, foi um ...

Questão Sadi Carnot, considerado o pai da termodinâmica, foi um físico francês do século XIX...

Estratégia Vestibulares

Mostrar tudo

Sadi Carnot morreu jovem, aos 36 anos, de cólera... um pouco mais sobre a vida

10 sites

Confira os principais resultados da Web para saber mais sobre esse tema:

- 

Wikipedia · <https://en.wikipedia.org>

Nicolas Léonard Sadi Carnot - Wikipedia

Sadi Carnot died in relative obscurity at the age of 36, but today he is often characterized as the "father of thermodynamics".
- 

MacTutor History of Mathematics · <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk>

Sadi Carnot (1796 - 1832) - Biography - University of St Andrews

Biography. Sadi Carnot was the eldest son of Lazare Carnot and he was born in the Palais du Petit-Luxembourg. His younger brother was Hippolyte Carnot.
- 

Britannica · <https://www.britannica.com>

Sadi Carnot | French Engineer, Physicist & Thermodynamics ...

Sadi Carnot (born June 1, 1796, Paris, Fr.—died Aug. 24, 1832, Paris) was a French scientist who described the Carnot cycle, relating to the theory of heat ...
- 

KPI ім. Ігоря Сікорського · <https://kpi.ua>

Engineer Sadi Carnot and his "Reflections on the driving force ...

August 24, 1832, at 36 years of age, Sadi Carnot died of cholera. His stuff was, by law, burned. It was miraculously survived a notebook, which was saved by his ...
- 

Linda Hall Library · <https://www.lindahall.org>

Sadi Carnot - Scientist of the Day - Linda Hall Library

Sadi Carnot, a French engineer and a founder of thermodynamics, was born June 1, 1796. Carnot was educated at the famous Parisian military engineering school.
- 

EBSCO · <https://www.ebsco.com>

Sadi Carnot | Research Starters - EBSCO

Nicolas Léonard Sadi Carnot was a French engineer and physicist born on June 1, 1796, in Paris. He is often referred to as the "father of thermodynamics" ...
- 

The American Society of Mechanical Engineers - ASME · <https://www.asme.org>

Nicolas Léonard Sadi Carnot - ASME

Nicolas Léonard Sadi Carnot, the son of high-ranking military leader Lazare Nicholas Marguerite Carnot, was born in Paris in 1796.
- 

The Information Philosopher · <https://www.informationphilosopher.com>

Sadi Carnot - The Information Philosopher

Sadi Carnot was an engineer and physicist who wanted to understand the efficiency of steam engines to produce useful work.
- 

Facebook · <https://www.facebook.com>

On this day. 1 June 1796. Nicolas Léonard Sadi Carnot was a ...

Nicolas Léonard Sadi Carnot was a brilliant mechanical engineer in the French Army, military scientist and physicist. Carnot was born in Paris ...
- 

Cambridge University Press & Assessment · <https://www.cambridge.org>

The Life and Work of Sadi Carnot

Most Frenchmen have never heard of Sadi Carnot—or if they have they con- fuse him with his nephew of the same name who became President of France and was ...

👍💬

Sadi Carnot morreu jovem, aos 36 anos, de cólera... conte-me mais sobre a vida, ele trabalhava onde?

A vida de Sadi Carnot foi breve e, em grande parte, ofuscada pelo anonimato durante sua existência. Ele era filho de Lazare Carnot, um matemático e engenheiro proeminente, conhecido como o "Organizador da Vitória" por seu papel na Revolução Francesa. 📖

Educação e Carreira Militar

Sadi Carnot seguiu a tradição familiar e teve uma educação de elite na **École Polytechnique** de Paris, uma prestigiada escola militar de engenharia, onde estudou de 1812 a 1814. Após a formatura, ele ingressou no Corpo de Engenheiros do Exército Francês com a patente de segundo-tenente. 📖

Sua carreira militar, no entanto, não foi brilhante. Ele foi transferido para várias localidades para inspecionar fortificações e escrever relatórios, sentindo que suas recomendações eram ignoradas e sua carreira estava estagnada. A atmosfera política

10 sites

Nicolas Léonard Sadi Carnot - Wikipedia - Index of /
24 de dez. de 2018 — Sadi's position in the army, under the restored...

BME

Nicolas Léonard Sadi Carnot - Wikipedia

In the summer of 1832 Carnot apparently suffered from a severe...

Wikipedia

Scientist of the Day - Sadi Carnot, French Engineer - Linda Hall Library
31 de mai. de 2018 — Carnot was educated at the famous Parisian...

Linda Hall Library

Mostrar tudo

química.

Ele se interessou profundamente em entender as limitações práticas das máquinas a vapor da Revolução Industrial, o que o levou às investigações que resultaram em seu único livro, publicado em 1824.

Carnot reformou-se do exército em 1828 sem direito a pensão. Em seus últimos anos de vida, ele não apenas trabalhou em física, mas também se dedicou intensamente a buscar melhorias para o sistema econômico, tributário e educacional da França, unindo-se a associações que promoviam o conhecimento científico para o público em geral.

Morte Prematura

Em junho de 1832, Carnot adoeceu. Ele contraiu inflamação nos pulmões, depois sarampo (ou escarlatina) e, finalmente, cólera.

Ele morreu em 24 de agosto de 1832, aos 36 anos, em um sanatório particular em Ivry-sur-Seine, perto de Paris. Devido ao grande temor da propagação da cólera na época, muitos de seus pertences e escritos pessoais foram enterrados com ele, resultando na perda de muitos documentos científicos que poderiam ter revelado ainda mais sobre seu pensamento inovador. Seu trabalho só foi reconhecido e valorizado postumamente, anos depois de sua morte.

