

Calor

Flaviano Williams Fernandes

Instituto Federal do Paraná
Campus Irati

20 de Abril de 2021

Sumário

- 1 Calor
- 2 A teoria do calórico
- 3 Transferência de Calor
- 4 Quantidade de calor
- 5 Aplicações
- 6 Apêndice

O que é calor?

Calor

Energia transferida de um objeto para outro em virtude, unicamente, de uma diferença de temperatura entre eles (essa energia é chamada de energia interna ou térmica).

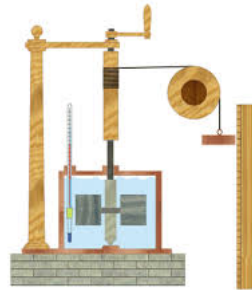


Caloria como unidade de medida de energia interna

Equivalência entre caloria e Joules

Calor é energia em trânsito, portanto possui unidade de energia. A unidade mais utilizada em nutrição é a **caloria**, e seu valor surge da experiência do equivalente mecânico proposto por Thompson em

$$1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J.}$$



Experiência do equivalente mecânico

A transferência de calor entre dois ou mais objetos pode ocorrer de três maneiras distintas:

Condução: Ocorre praticamente em sólidos.

Convecção: Ocorre em líquidos e gases.

Radiação: Ocorre em qualquer material, inclusive no vácuo.

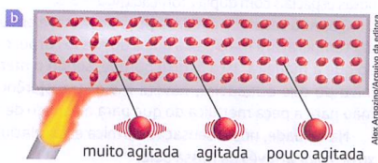
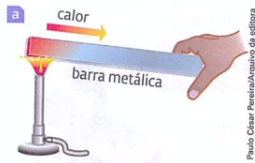
Corollary

Radiação é o único processo de transferência de calor que ocorre no vácuo.

Condução

Processo de transferência por condução

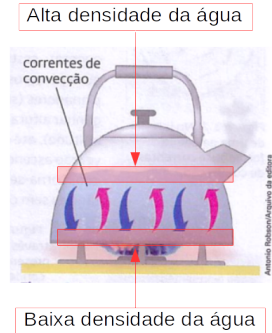
Os átomos de uma extremidade da barra após aquecidos vibram com maior intensidade. Essa agitação é transmitida para os átomos que estão próximos e assim sucessivamente até o final da barra. Isso faz com que o calor seja transmitido ao longo da barra através da agitação dos átomos da rede cristalina.



Convecção

Processo de transferência por convecção

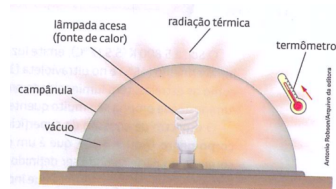
Quando a parte de baixo é aquecida, as moléculas se agitam mais o que faz a densidade do líquido diminuir. Como a densidade diminui, o líquido fica mais leve e sobe para ocupar o espaço preenchido pela parte de cima. Enquanto isso, a parte de cima que está mais pesada desce ocupando o espaço vazio abaixo. Esse processo continua, surgindo o que chamamos de **correntes de convecção**.



Radiação

Processo de transferência por radiação

Todos os corpos quando aquecidos emitem radiações térmicas que, ao serem absorvidas por outro corpo, podem provocar nele uma elevação da temperatura.



Corollary

O calor que recebemos do sol chega até nós por radiação, uma vez que entre o Sol e a Terra existe vácuo.

Capacidade térmica

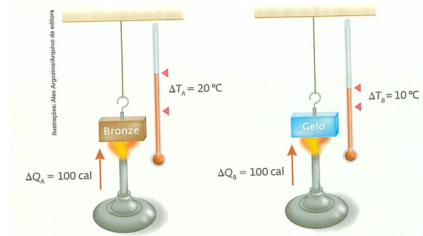
Capacidade térmica

Se um objeto recebe uma quantidade de calor ΔQ e sua temperatura varia de ΔT , a capacidade térmica desse objeto é dada por

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}.$$

$$C_A = \frac{100 \text{ cal}}{20 ^\circ\text{C}} \therefore C_A = 5,0 \text{ cal}/^\circ\text{C}$$

$$C_B = \frac{100 \text{ cal}}{10 ^\circ\text{C}} \therefore C_B = 10,0 \text{ cal}/^\circ\text{C}$$



Calor específico

Corollary

A razão entre a capacidade térmica e a massa não varia para o mesmo material,

$$\frac{C_1}{m_1} = \frac{C_2}{m_2} = \frac{C_3}{m_3} = \dots = c \text{ (mesmo material).}$$

Calor específico

Se um objeto de massa m tem uma capacidade térmica C , o calor específico, c , do material que o constitui é dado por

$$c = \frac{C}{m}.$$

Cálculo da quantidade de calor cedido e absorvido por um objeto

Quantidade de calor

A quantidade de calor, Q ou ΔQ , absorvida ou liberada por um objeto de massa m e calor específico c , quando sua temperatura varia de ΔT , é dada por

$$Q = mc\Delta T.$$

Calores específicos

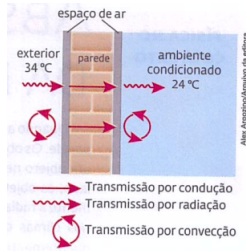
Substância	$cal/g \cdot ^\circ C$
Água	1,0
Gelo	0,55
Vapor	0,5
Chumbo	0,031

Corollary

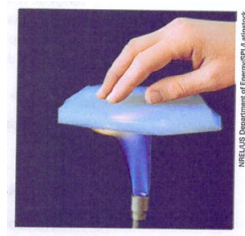
Por conservação de energia, o calor total liberado pelos objetos que se esfriaram é igual ao calor total absorvido pelos objetos que se aqueceram,

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \cdots + Q_n = 0.$$

Materiais isolantes



Transferência de calor numa parede.



Exemplo de material isolante (aerogel).

Corollary

O objetivo de um isolante térmico é impedir a transferência de calor.

Transformar um número em notação científica

Corollary

Passo 1: Escrever o número incluindo a vírgula.

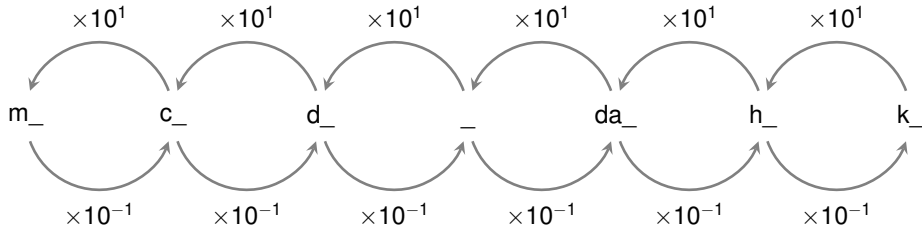
Passo 2: Andar com a vírgula até que reste somente um número diferente de zero no lado esquerdo.

Passo 3: Colocar no expoente da potência de 10 o número de casas decimais que tivemos que "andar" com a vírgula. Se ao andar com a vírgula o valor do número diminuiu, o expoente ficará positivo, se aumentou o expoente ficará negativo.

Exemplo

$$6\,590\,000\,000\,000\,000,0 = 6,59 \times 10^{15}$$

Conversão de unidades em uma dimensão

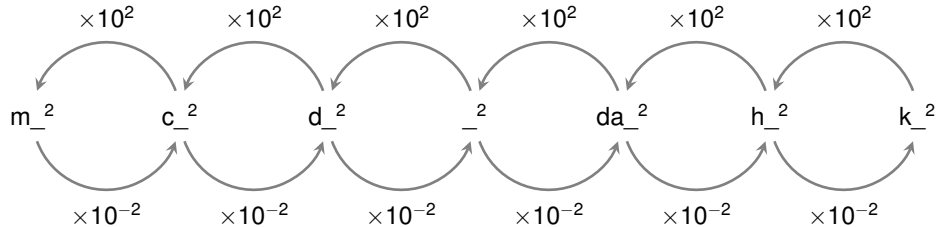


$$1 \text{ mm} = 1 \times 10^{(-1) \times 2} \text{ dm} \rightarrow 1 \times 10^{-2} \text{ dm}$$

$$2,5 \text{ kg} = 2,5 \times 10^{(1) \times 6} \text{ mg} \rightarrow 2,5 \times 10^6 \text{ mg}$$

$$10 \text{ ms} = 10 \times 10^{(-1) \times 3} \text{ s} \rightarrow 10 \times 10^{-3} \text{ s}$$

Conversão de unidades em duas dimensões

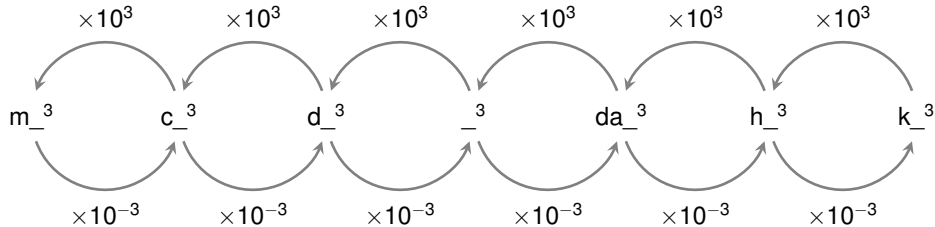


$$1 \text{ mm}^2 = 1 \times 10^{(-2) \times 2} \text{ dm}^2 \rightarrow 1 \times 10^{-4} \text{ dm}^2$$

$$2,5 \text{ m}^2 = 2,5 \times 10^{(2) \times 3} \text{ mm}^2 \rightarrow 2,5 \times 10^6 \text{ mm}^2$$

$$10 \text{ ms}^2 = 10 \times 10^{(-2) \times 3} \text{ s}^2 \rightarrow 10 \times 10^{-6} \text{ s}^2$$

Conversão de unidades em três dimensões



$$1 \text{ mm}^3 = 1 \times 10^{(-3) \times 2} \text{ dm}^3 \rightarrow 1 \times 10^{-6} \text{ dm}^3$$

$$2,5 \text{ m}^3 = 2,5 \times 10^{(3) \times 3} \text{ mm}^3 \rightarrow 2,5 \times 10^9 \text{ mm}^3$$

$$2,5 \text{ km}^3 = 2,5 \times 10^{(3) \times 6} \text{ mm}^3 \rightarrow 2,5 \times 10^{18} \text{ mm}^3$$

Alfabeto grego

Alfa	A	α	Ni	N	ν
Beta	B	β	Csi	Ξ	ξ
Gama	Γ	γ	ômicon	O	o
Delta	Δ	δ	Pi	Π	π
Epsílon	E	ϵ, ε	Rô	P	ρ
Zeta	Z	ζ	Sigma	Σ	σ
Eta	H	η	Tau	T	τ
Teta	Θ	θ	Ípsilon	Υ	v
Iota	I	ι	Fi	Φ	ϕ, φ
Capa	K	κ	Qui	X	χ
Lambda	Λ	λ	Psi	Ψ	ψ
Mi	M	μ	Ômega	Ω	ω

Referências e observações¹

 A. Máximo, B. Alvarenga, C. Guimarães, Física. Contexto e aplicações, v.2, 2.ed., São Paulo, Scipione (2016)

Esta apresentação está disponível para download no endereço
<https://flavianowilliams.github.io/education>

¹Este material está sujeito a modificações. Recomenda-se acompanhamento permanente.