

Apostila 5

Setor B

Página 197

GNOMO

Aulas 6 e 7

Dilatação térmica

Dilatação Térmica

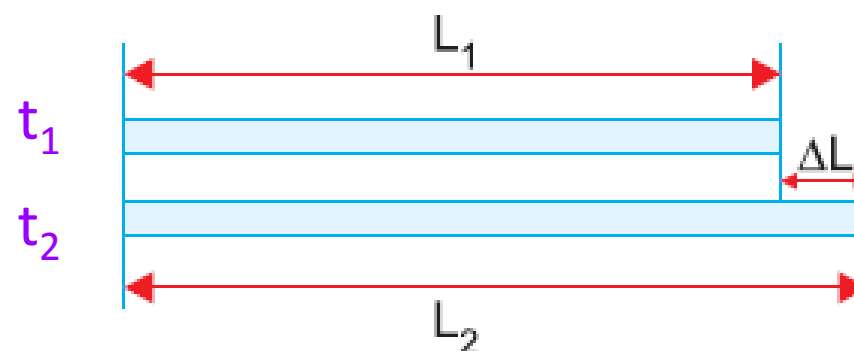
Quando há variação da temperatura de um corpo ocorre variação no tamanho do corpo, para esta variação no tamanho do corpo chamamos de dilatação térmica.

Para os sólidos, temos três tipos de dilatação:

- dilatação linear (ou unidimensional)
- dilatação superficial (ou bidimensional)
- dilatação volumétrica (ou tridimensional)

Dilatação Linear

Para observarmos a **dilatação linear** de um sólido, imaginemos uma barra de comprimento L_1 na temperatura t_1 , que passa a ter o comprimento L_2 quando aquecida a temperatura t_2 , sofrendo um aumento de comprimento:



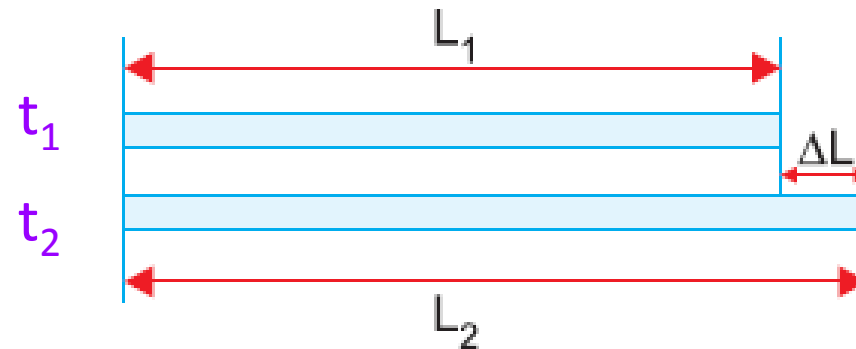
Verifica-se experimentalmente que ΔL é proporcional ao comprimento inicial L_i e à variação de temperatura Δt , podendo-se expressar essa relação por:

$$\Delta L = L_i \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

α : *coeficiente de dilatação linear*

Coeficientes de Dilatação Linear	
Material	Coeficiente α ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Porcelana	$3 \cdot 10^{-6}$
Vidro Pirex	$3,2 \cdot 10^{-6}$
Vidro Comum	$9 \cdot 10^{-6}$
Aço	$10,5 \cdot 10^{-6}$
Ferro	$11 \cdot 10^{-6}$
Cobre	$17 \cdot 10^{-6}$
Latão	$19 \cdot 10^{-6}$
Alumínio	$22 \cdot 10^{-6}$
Chumbo	$27 \cdot 10^{-6}$

Dilatação Linear



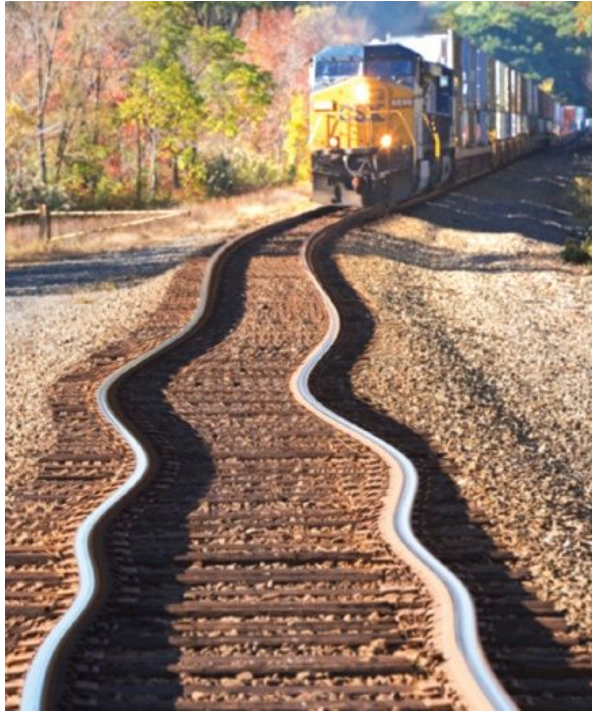
Como a variação do comprimento podemos escrever como:

$$\Delta L = L_f - L_i$$

Substituindo $\Delta L = L_i \cdot \alpha \cdot \Delta t$ na equação anterior, obteremos:

$$L_f - L_i = L_i \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad \rightarrow \quad L_f = L_i + L_i \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad \rightarrow \quad L_f = L_i (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

Aplícações de Dilação Linear

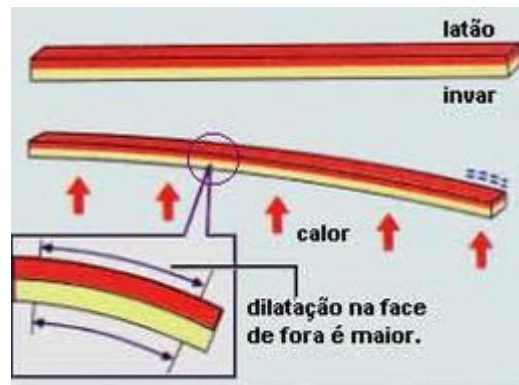


Devido ao elevado aquecimento, os trilhos sofreram uma expansão térmica, tomando a forma observa da na foto.

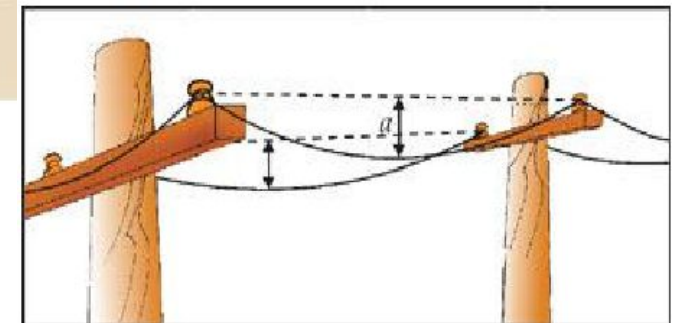


Espaço deixado entre os trilhos para evitar as consequências da dilatação térmica.

Aplícações de Dílatação Línear



Barra Bimetálica
utilizada em
termostato.



Em dias quentes os fios ficam mais frouxos que em dias frios.



Espaço deixado para a dilatação térmica evitam forças de compressão, o que poderia propiciar rachaduras.

Aplícações de Dilação Linear

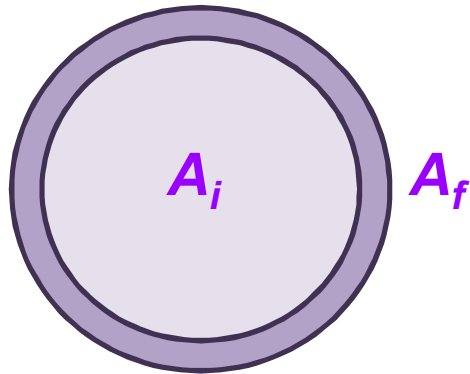
Gnomo



Rejunte entre os azulejos e madeiras ou calhas de dilatação evitam que a dilatação térmica solte os azulejos ou trinque o concreto.

Dilatação Superficial (Área)

Para essa dilatação, vale consideração análoga à vista na dilatação linear. Temos as relações:



$$\Delta A = A_i \cdot \beta \cdot \Delta t$$

β : coeficiente de dilatação superficial

$$\Delta A = A_f - A_i$$

$$A_f = A_i + A_i \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

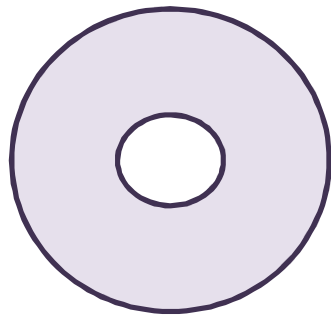


$$A_f = A_i (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

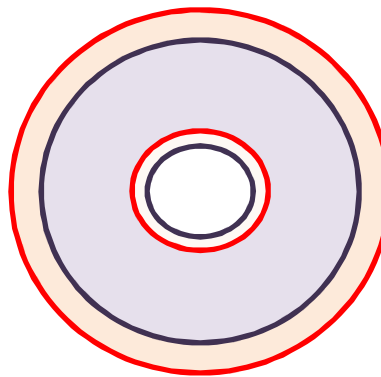
Aplícação de Dílatação Superfícial



Frio



Quente



Observe que o orifício aumentou. Todo corpo quando aquecido dilata na direção externa a ele, e vice-versa.

eixo de aço



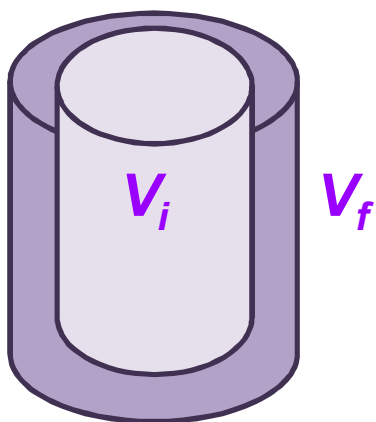
anel de latão



Na indústria metalúrgica uma haste pode ser encaixada em uma engrenagem dilatando-a. Evitando fixações pouco eficientes e que podem danificar as peças.

Dilatação volumétrica

Para essa dilatação, vale consideração análoga à vista na dilatação linear. Temos as relações:



$$\Delta V = V_i \cdot \gamma \cdot \Delta t$$

γ : coeficiente de dilatação volumétrica

$$\Delta V = V_f - V_i$$

$$V_f = V_i + V_i \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

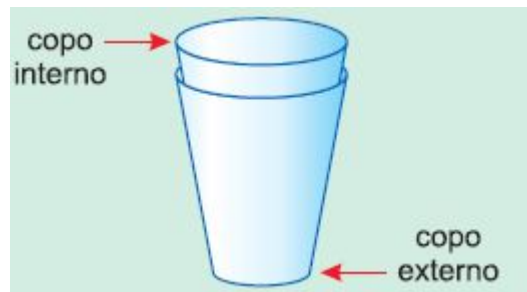


$$V_f = V_i (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

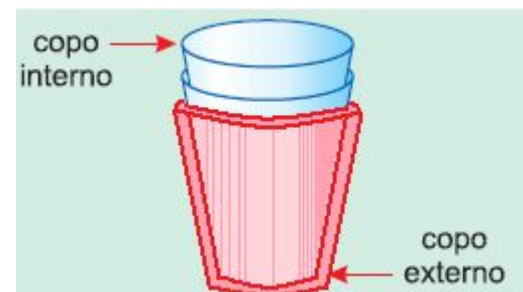
Aplícação de Dílatação Volumétrica

Gnomo

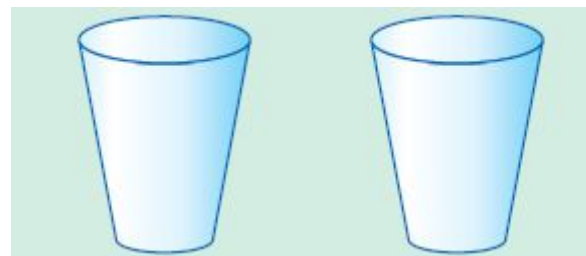
Frio



Quente



Aquecemos o copo externo de tal forma que seu volume aumente e solte do interno.



Relação entre os coeficientes de Dilatação

Gnomo

Como a dilatação superficial é em duas dimensões, temos:

$$\beta = 2.\alpha$$

Como a dilatação volumétrica é em três dimensões, temos:

$$\gamma = 3.\alpha$$

Assim podemos obter a relação:

$$\alpha = \frac{\beta}{2} = \frac{\gamma}{3}$$