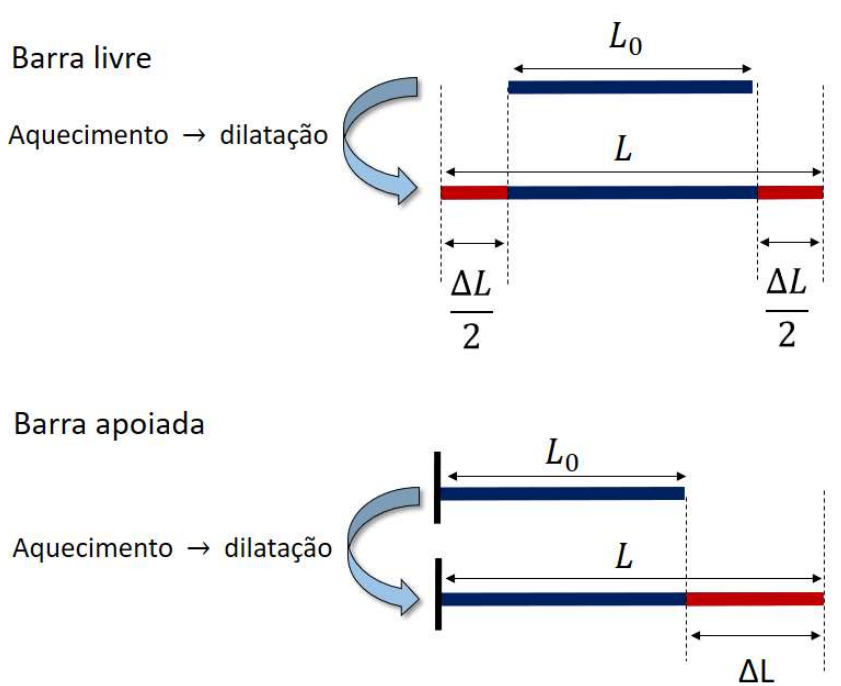
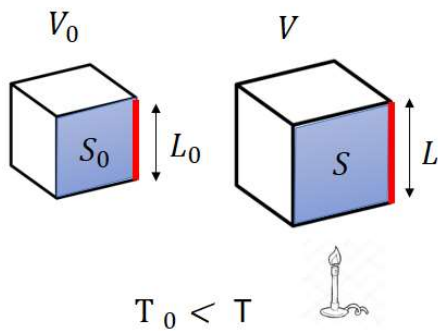


Aulas 3 e 4 – DILATAÇÃO TÉRMICA DE SÓLIDOS

1. Dilatação linear (1D)



2. Dilatação superficial (2D) e volumétrica (3D)



(1D)

Aresta – dilatação linear

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

SI: $m = m \cdot K^{-1} \cdot K^{+1}$

SU: $cm = cm \cdot ^\circ C^{-1} \cdot ^\circ C^{+1}$

(2D)

Face – dilatação superficial

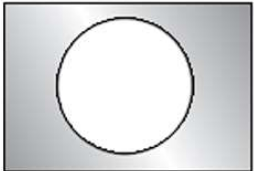
(3D)

Volume – dilatação volumétrica

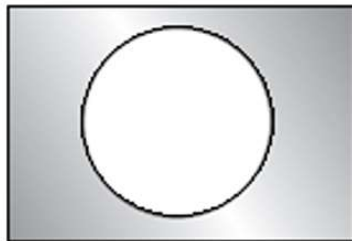
Relação entre os coeficientes

3. Corpo oco ou com furo

Exemplo: chapa metálica com furo



$$T_0 < T$$



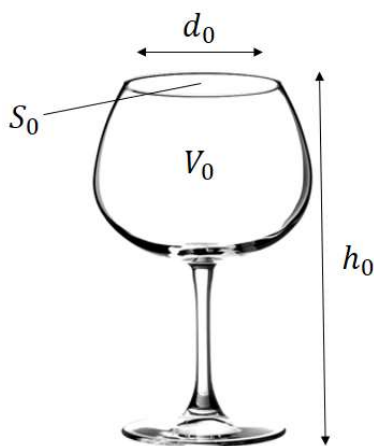
Diâmetro do buraco

Área do buraco

Conclusões

- O furo /parte oca se comporta como se fosse maciça e preenchida pelo mesmo material que compõe a chapa /corpo.
- Aquecimento → buraco aumenta
- Resfriamento → buraco diminui

4. Dilatação de um corpo qualquer



Diâmetro da boca (linear)

$$\Delta d = d_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Altura do copo (linear)

$$\Delta h = h_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Perímetro da boca (linear)

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Área da boca (superficial)

$$\Delta S = S_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$$

Capacidade do copo ou volume da cavidade interna (volumétrica)

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

5. Choque térmico

Por que um copo de vidro comum se quebra quando despejamos água muito quente em seu interior?



- Neste exemplo, a parte inferior do copo apresenta maior temperatura que a sua parte superior.
- A parte inferior do copo sofre dilatação térmica mais intensa que a parte superior.
- O vidro do **tipo pirex** apresenta menor coeficiente de dilatação do que o vidro comum e sofre menor dilatação em uma situação semelhante. O copo não se quebra.

6. Exercícios extras

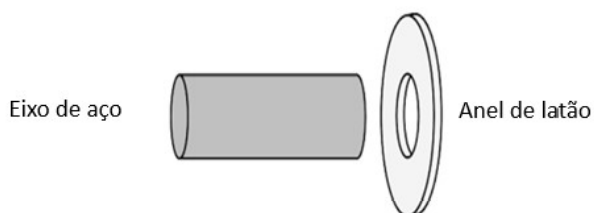
Extra 1. (UERJ 2016) Fenda na Ponte Rio-Niterói é uma junta de dilatação, diz CCR. De acordo com a CCR, no trecho sobre a Baía de Guanabara, as fendas existem a cada 400 metros, com cerca de 13 cm de abertura.

Admita que o material dos blocos que constituem a Ponte Rio-Niterói seja o concreto, cujo coeficiente de dilatação linear é igual a $1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Determine a variação necessária de temperatura para que as duas bordas de uma das fendas citadas na reportagem se unam.



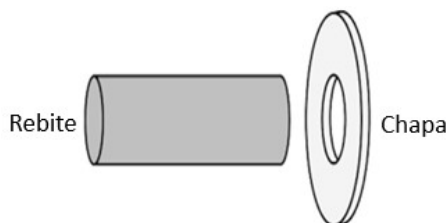
Extra 2. (UFMG) João, chefe de uma oficina mecânica, precisa encaixar um eixo de aço em um anel de latão, como mostrado na figura. À temperatura ambiente, o diâmetro do eixo é ligeiramente maior que o do orifício do anel. Sabe-se que o coeficiente de dilatação térmica do latão é maior que o do aço.

Diante disso, são sugeridos a João alguns procedimentos, descritos nas alternativas a seguir, para encaixar o eixo no anel. Assinale a alternativa que apresenta um procedimento que não permite esse encaixe.



- a) Resfriar apenas o eixo.
- b) Aquecer apenas o anel.
- c) Resfriar o eixo e o anel.
- d) Aquecer o eixo e o anel.

Extra 3. (Ufpb) Os materiais utilizados na construção civil são escolhidos por sua resistência a tensões, durabilidade e propriedades térmicas como a dilatação, entre outras. Rebites de metal (pinos de formato cilíndrico), de coeficiente de dilatação linear $9,8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, devem ser colocados em furos circulares de uma chapa de outro metal, de coeficiente de dilatação linear $2,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Considere que, à temperatura ambiente ($27 \text{ } ^\circ\text{C}$), a área transversal de cada rebite é $1,00 \text{ cm}^2$ e a de cada furo, $0,99 \text{ cm}^2$. A colocação dos rebites, na chapa metálica, somente será possível se ambos forem aquecidos até, no mínimo, a temperatura comum de:



- a) $327 \text{ } ^\circ\text{C}$
- b) $427 \text{ } ^\circ\text{C}$
- c) $527 \text{ } ^\circ\text{C}$
- d) $627 \text{ } ^\circ\text{C}$
- e) $727 \text{ } ^\circ\text{C}$

Bagarito:

- 1) $32,5^\circ\text{C}$ 2) c 3) c