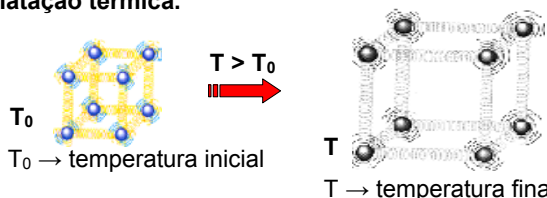
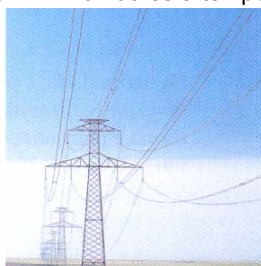


1. INTRODUÇÃO

Elevando-se a temperatura de um corpo, geralmente, suas dimensões aumentam devido ao aumento da distância média entre as partículas que o constituem. Este fenômeno é chamado de **dilatação térmica**.

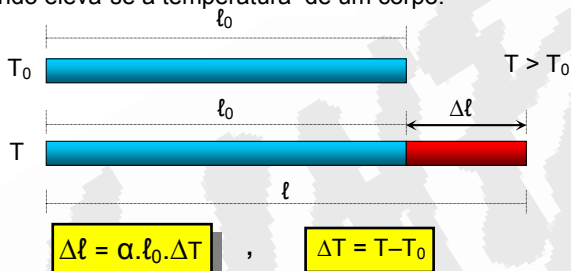


OBS: Diminuindo-se a temperatura ocorre a **contração térmica**.



Os fios elétricos entre os postes nas ruas e entre as torres das linhas de alta tensão, ao serem instalados, não são esticados. Esse procedimento visa a evitar que, no inverno, com a queda de temperatura, a contração térmica possa esticar esses fios a ponto de se romperem.

2. DILATAÇÃO LINEAR (Δl): é o acréscimo de comprimento quando eleva-se a temperatura de um corpo.



$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T \quad , \quad \Delta T = T - T_0$$

Onde: ΔT → variação de temperatura.
 l_0 → comprimento inicial.
 α (alfa) → coeficiente de dilatação linear (depende da temperatura e do material que constitui o corpo).

- **Unidades de α :** $^{\circ}\text{C}^{-1}$, $^{\circ}\text{F}^{-1}$, K^{-1} .

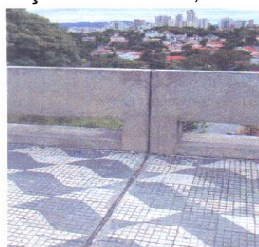
> **COMPRIMENTO FINAL (l):** $l = l_0 + \Delta l$

OBS: Quanto menor o coeficiente de dilatação térmica de um corpo, maior será sua resistência ao choque térmico (grande variação de temperatura), pois menor será sua dilatação térmica.

Exemplo: O pyrex tem maior resistência ao choque térmico do que o vidro comum por apresentar menor coeficiente de dilatação térmica.

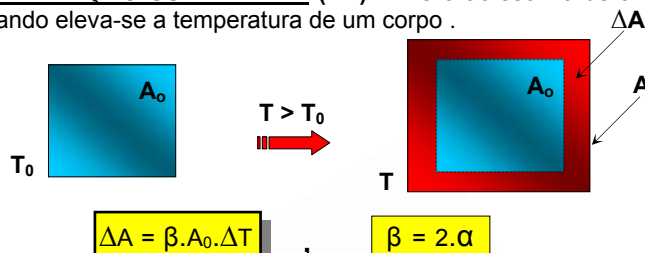
$$\alpha_{\text{pyrex}} < \alpha_{\text{vidro comum}} \implies \Delta l_{\text{pyrex}} < \Delta l_{\text{vidro comum}}$$

Atenção - JUNTA DE DILATAÇÃO → É o espaço deixado entre os segmentos de uma construção para permitir a livre dilatação do material, devido ao aumento de temperatura.



As ferrovias, pontes, viadutos e grandes construções são feitos em segmentos, com um espaço entre eles (junta de dilatação) para permitir a livre dilatação do material quando a temperatura aumentar. Assim, os trilhos da ferrovia não entortam e o concreto das construções não racha.

3. DILATAÇÃO SUPERFICIAL (ΔA) → é o acréscimo de área quando eleva-se a temperatura de um corpo.



$$\Delta A = \beta \cdot A_0 \cdot \Delta T \quad , \quad \beta = 2 \cdot \alpha$$

Onde: A_0 → área inicial.
 β (beta) → coeficiente de dilatação superficial.

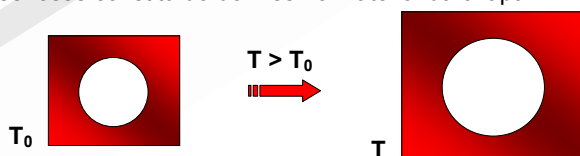
- **Unidades de β :** $^{\circ}\text{C}^{-1}$, $^{\circ}\text{F}^{-1}$, K^{-1}

> **ÁREA FINAL (A):** $A = A_0 + \Delta A$



Nas calçadas, separam-se as placas de concreto por um espaço vazio ou ripas de madeira ou varas de plástico, que "absorvem" eventuais dilatações das placas, impedindo que elas se rachem.

OBS: Elevando-se a temperatura de uma chapa com orifício, o orifício se dilata juntamente com a chapa, pois ele se comporta como se fosse constituído do mesmo material da chapa.



APLICAÇÕES

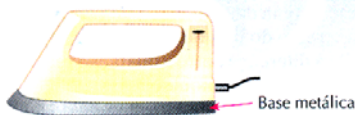
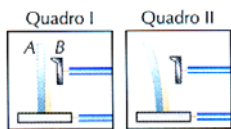
01. Um mecânico de automóveis precisa soltar um anel que está fortemente preso a um eixo. Sabe-se que o anel é feito de aço, de coeficiente de dilatação linear $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$, e o eixo, de alumínio, cujo coeficiente é $2,3 \cdot 10^{-5} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$. Lembrando que tanto o aço quanto o alumínio são bons condutores térmicos e sabendo-se que o anel não pode ser danificado e que não está soldado ao eixo, o mecânico deve:

- aquecer somente o eixo.
- aquecer o conjunto (anel + eixo).
- resfriar o conjunto (anel + eixo).
- resfriar somente o anel.
- aquecer o eixo e, logo após, resfriar o anel.

02. Duas barras metálicas de mesmo material (coeficiente de dilatação linear α), têm comprimentos l e $2l$ quando num mesmo ambiente. Para um acréscimo igual de temperatura, Δt ,

- as barras sofrem o mesmo alongamento.
- o novo comprimento da barra menor será $l \cdot \alpha \cdot \Delta t$.
- a diferença entre os novos comprimentos das barras será $l(1 + \alpha \cdot \Delta t)$.
- a barra maior dilata menos que a barra menor.
- o comprimento total das duas barras será $(3l + l \cdot \alpha \cdot \Delta t)$.

03. Termostato é um dispositivo que desliga automaticamente um circuito quando a temperatura atinge determinado valor. Um tipo de termostato é o bimetálico, como o da figura, que regula a temperatura de um ferro elétrico. As lâminas A e B, feitas de materiais de coeficientes de dilatação diferentes (α_A e α_B) têm o mesmo comprimento L_0 na temperatura Θ_0 , como mostra o quadro I. Na temperatura $\Theta > \Theta_0$, as lâminas se curvam, interrompendo a corrente, como indica o quadro II.



Analise as afirmações seguintes, considerando o ferro elétrico em funcionamento.

- I. A curvatura das lâminas é determinada pelo aquecimento delas ao serem atravessadas pela corrente elétrica.
- II. A curvatura das lâminas se dá em sentido contrário ao apresentado no quadro II, quando a temperatura é inferior a Θ_0 .
- III. Na situação apresentada no enunciado, a diferença entre os comprimentos das lâminas pode ser expresso por $L_0 \cdot (\alpha_B - \alpha_A) \cdot (\Theta - \Theta_0)$.
- IV. Os coeficientes de dilatação (α_A e α_B) dos materiais que constituem as lâminas são tais que $\alpha_A > \alpha_B$.
- V. Ao ser atingida a temperatura Θ_0 , o termostato automaticamente religa o circuito.

As afirmações corretas são:

- a) I, II, III e IV. c) I, II, III e V. e) I, II, IV e V.
b) II, III, IV e V. d) I, III, IV e V.

04. Um disco de latão de $50,0 \text{ cm}^2$ de área é perfurado, ficando com um furo circular de $10,0 \text{ cm}^2$ na posição indicada na figura. O coeficiente de dilatação linear do latão é de $2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, e essas áreas se referem à temperatura ambiente. Se o disco for colocado num forno e a temperatura elevada de $100 \text{ }^\circ\text{C}$, a área do furo:

- a) diminuirá de $0,12 \text{ cm}^2$.
b) aumentará $0,02 \text{ cm}^2$.
c) diminuirá de $0,16 \text{ cm}^2$.
d) aumentará de $0,04 \text{ cm}^2$.
e) não sofrerá alteração.



REVISÃO

01. João precisa abrir um recipiente de conserva cuja tampa está emperrada. O recipiente é de vidro comum, e a tampa é de alumínio. Para facilitar a abertura, sugeriu-se que ele colocasse a tampa próxima da chama do fogão por alguns segundos e, imediatamente após afastar o recipiente da chama, tentasse abri-lo. O procedimento sugerido vai favorecer a separação entre a tampa e o recipiente, facilitando a tarefa de destampá-lo, porque:

- a) o coeficiente de dilatação térmica do vidro é maior que o do alumínio.
b) o coeficiente de dilatação térmica do alumínio é maior que o do vidro.
c) o calor da chama diminui a pressão interna do líquido da conserva.
d) o calor da chama diminui o volume do recipiente.

02. O vidro pyrex apresenta maior resistência ao choque térmico do que o vidro comum porque:

- a) possui alto coeficiente de rigidez.
b) tem baixo coeficiente de dilatação térmica.
c) tem alto coeficiente de dilatação térmica.
d) tem alto calor específico.
e) é mais maleável que o vidro comum.

03. Num laboratório situado na orla marítima paulista, uma haste de ferro de 50 m de comprimento está envolta em gelo fundente. Para a realização de um ensaio técnico, esta barra é colocada num recipiente contendo água em ebulição, até atingir o equilíbrio térmico. A variação de comprimento sofrida pela haste foi de: (dado: $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.)

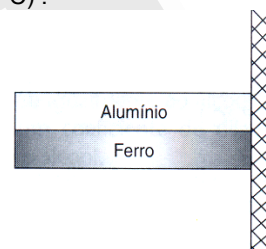
- a) 12 mm . b) $6,0 \text{ mm}$. c) $1,2 \text{ mm}$. d) $0,60 \text{ mm}$. e) $0,12 \text{ mm}$.

04. Em uma experiência de laboratório, duas barras à mesma temperatura Θ_0 possuem comprimentos iguais a $l_{0A} = 9,0 \text{ cm}$ e $l_{0B} = 18,0 \text{ cm}$. Um aluno deseja que, ao aquecer as duas barras até uma temperatura Θ qualquer, a diferença entre seus comprimentos permaneça sempre igual a $9,0 \text{ cm}$. Para que isso aconteça, a relação entre os coeficientes de dilatação linear das barras A e B (α_A / α_B) deve ser:

- a) $1/2$. b) 1 . c) 2 . d) 9 . e) 27 .

05. Uma lâmina bimetálica, construída de alumínio ($\alpha = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) e ferro ($\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) soldados um no outro, está presa numa parede conforme a figura. À temperatura T_0 ($^\circ\text{C}$) ela é retilínea. Levada a uma temperatura T ($^\circ\text{C}$):

- a) a lâmina se curva para cima se $T < T_0$ e para baixo se $T > T_0$.
b) a lâmina se curva para cima se $T > T_0$ e para baixo se $T < T_0$.
c) a lâmina se curva para cima, seja $T > T_0$ ou $T < T_0$.
d) a lâmina se curva para baixo, seja $T > T_0$ ou $T < T_0$.
e) a lâmina não se curva.



06. A dilatação térmica está presente nas situações mais inesperadas. Leia o texto seguinte e responda a pergunta final. O Cristo Redentor, estátua símbolo da cidade do Rio de Janeiro, recebe Sol pela frente no período da manhã. Com base nessa informação, podemos dizer que:

- a) pela manhã a estátua se inclina para frente a fim de cumprimentar o turista;
b) pela manhã a estátua se inclina para trás devido ao aquecimento sofrido na parte frontal;
c) ao entardecer a estátua se inclina para trás;
d) ao entardecer a estátua se inclina lateralmente para não cair;
e) a estátua não se inclina porque o fluxo de calor ocorre instantaneamente.

07. Uma chapa de ferro com um furo central é aquecida. Com o aumento de temperatura:

- a) tanto a chapa como o furo tende a diminuir.
b) a chapa aumenta, mas o furo diminui.
c) tanto a chapa como o furo tendem a aumentar.
d) o furo permanece constante e a chapa aumenta.
e) sucede algo diferente do que foi mencionado anteriormente.

08. Um orifício numa panela de ferro, $0 \text{ }^\circ\text{C}$, tem 5 cm^2 de área. Se o coeficiente de dilatação linear do ferro é de $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, a área desse orifício a $300 \text{ }^\circ\text{C}$ será, em cm^2 :

- a) $5,018$. b) $10,036$. c) $10,072$. d) $5,036$. e) $4,964$.

09. Uma peça de zinco é construída a partir de uma chapa quadrada de lado 30 cm , da qual foi retirado um pedaço de área de 500 cm^2 . (dado: coeficiente de dilatação linear do zinco = $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.)

Elevando-se de $50 \text{ }^\circ\text{C}$ a temperatura da peça restante, sua área final, em cm^2 , será mais próxima de:

- a) 400 . b) 401 . c) 405 . d) 408 . e) 416 .

Gabarito da Revisão

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 01. b | 04. c | 07. c |
| 02. b | 05. a | 08. d |
| 03. d | 06. b | 09. b |