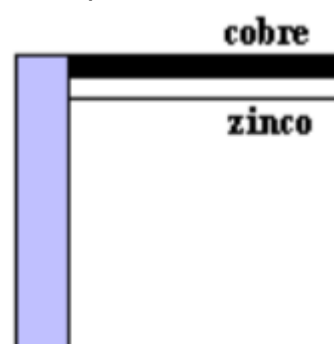


Lista Dilatação térmica

- 1) Como podemos explicar a dilatação dos corpos ao serem aquecidos ?
- 2) Responda os itens abaixo:
 - a) Escreva a expressão matemática que nos permite calcular a dilatação linear de um sólido. Explique o significado de cada um dos símbolos que aparecem nesta expressão.
 - b) Escreva a expressão matemática que nos permite calcular a dilatação superficial de um corpo. Explique o significado de cada um dos símbolos que aparecem nesta expressão.
 - c) Escreva a expressão matemática que nos permite calcular a dilatação volumétrica de um corpo. Explique o significado de cada um dos símbolos que aparecem nesta expressão.
- 3) Que fatores influenciam na dilatação que um corpo irá sofrer ?
- 4) Conhecendo-se o coeficiente de dilatação linear de um sólido como procedemos para determinar o seu coeficiente de dilatação superficial e volumétrico ?
- 5) Duas barras, A e B, de mesmo comprimento inicial, sofrem a mesma elevação de temperatura. As dilatações destas barras poderão ser diferentes ? Explique.
- 6) Duas barras, A e B, de mesmo material, sofrem a mesma elevação de temperatura. As dilatações destas barras poderão ser diferentes ? Explique.
- 7) O coeficiente de dilatação superficial do ferro é $24 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Calcule o seu coeficiente de dilatação volumétrica.

- 8) Uma lâmina bimetálica é construída soldando-se uma lâmina de cobre de coeficiente de dilatação linear $17 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ a uma de zinco, cujo coeficiente de dilatação linear é $25 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Na temperatura ambiente (25°C) a lâmina está reta e na horizontal, como mostra a figura abaixo. Explique o que acontece com a lâmina quando a temperatura aumentar para 60°C e depois explique o que acontece quando a temperatura baixar para 8°C .



- 9) Um fio metálico tem comprimento de 100m, a 0°C . Sabendo que este fio é constituído por um material com coeficiente de dilatação térmica linear $17 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, determine:
 - a) A variação no comprimento do fio quando este é aquecido até 10°C .
 - b) O comprimento final do fio na temperatura de 10°C .
- 10) Uma placa retangular mede 10cm por 20cm à temperatura de 0°C . O coeficiente de dilatação linear do material que constitui a placa vale $20 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Determine:
 - a) A área da placa a 0°C ;
 - b) A variação da área da placa quando a temperatura sobe para 50°C ;
 - c) A área da chapa à temperatura de 50°C ;
 - d) A porcentagem de aumento na área da chapa.

- 11) Uma esfera de madeira está flutuando na superfície da água, contida em um recipiente, à temperatura de 2°C . Se apenas a água for aquecida até sua temperatura atingir 4°C :

a) O volume da água aumentará, diminuirá ou não sofrerá alteração ?
 b) A densidade da água aumentará, diminuirá ou não sofrerá alteração ?
 c) Então, a parte submersa da esfera aumentará, diminuirá ou não sofrerá alteração ?

- 12) Responda todos os itens do exercício anterior supondo que a temperatura da água mude agora de 4°C para 20°C .

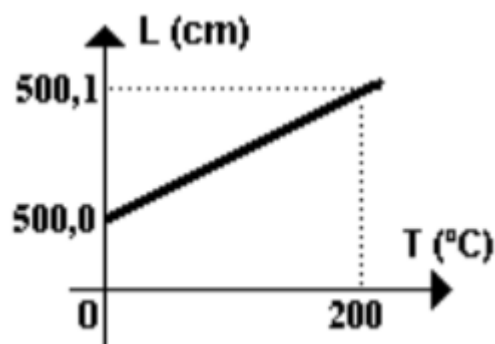
- 13) O que ocorre com a densidade de um sólido quando sua temperatura aumenta ? Explique.

- 14) Um negociante de tecidos possui um "metro" de metal que foi graduado à 20°C . Suponha que o negociante esteja usando este "metro" em um dia de verão, no qual a temperatura esteja próxima de 40°C . Neste dia:

a) O comprimento do "metro" do negociante é maior ou menor do que 1m ?
 b) Ao vender uma peça de tecido, medindo o seu comprimento com este metro o comerciante estará tendo lucro ou prejuízo ? Explique. (A dilatação do tecido é desprezível).

- 15) O gráfico abaixo nos mostra como varia o comprimento de uma barra metálica em função da sua temperatura.

a) Qual é o coeficiente de dilatação linear do material que constitui a barra ?
 b) Se uma barra constituída por este material tiver 200m de comprimento a 10°C , determine seu comprimento final quando ela for aquecida a 110°C .



- 16) Um paralelepípedo, a 30°C , tem dimensões 10cm x 20cm x 40cm e é constituído por um material cujo coeficiente de dilatação linear vale $5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Determine o acréscimo de volume, em cm^3 , sofrido pelo paralelepípedo quando este é aquecido até 130°C .

- 17) Uma chapa de zinco, de forma retangular, tem 60cm de comprimento e 40cm de largura à temperatura de 20°C . Supondo que a chapa foi aquecida até 120°C , e que o coeficiente de dilatação linear do zinco vale $25 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, calcule:

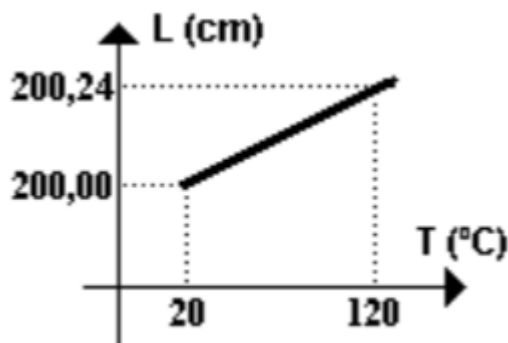
a) A dilatação no comprimento da chapa.
 b) A dilatação na largura da chapa.
 c) A área da chapa a 20°C .
 d) A área da chapa a 120°C .
 e) O valor do coeficiente de dilatação superficial da chapa β .
 f) O aumento na área da chapa usando o valor de β obtido no item anterior.

- 18) Você é convidado a projetar uma ponte metálica, cujo comprimento será de 2 km. Considerando os efeitos de contração de expansão térmica para temperatura no intervalo de -40°C e 40°C e o coeficiente de dilatação linear do metal, que é $12 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, qual é a máxima variação esperada no comprimento da ponte ?

- 19) À temperatura de 0°C uma esfera oca de metal passa com certa folga por dentro de um anel metálico e circular. Ao sofrerem uma variação idêntica de temperatura (esfera e anel) a esfera não mais

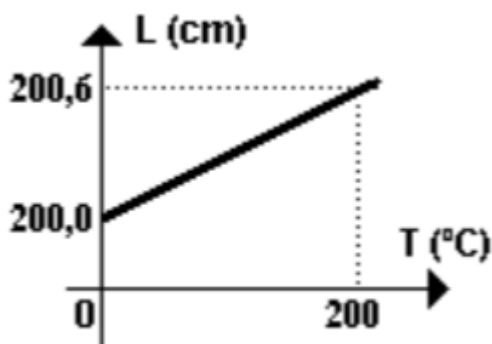
consegue passar pelo anel. Explique por que isso aconteceu.

- 20) A variação do comprimento de um fio de aço em função da temperatura é mostrado no gráfico abaixo. Calcule o coeficiente de dilatação linear do aço.



- 21) Um orifício numa panela de ferro, a 0°C , tem 5cm^2 de área. Se o coeficiente de dilatação linear do ferro é de $1,2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ calcule a área deste orifício quando a temperatura chegar a 300°C .

- 22) O gráfico abaixo nos mostra como varia o comprimento de uma barra metálica em função da sua temperatura. Uma panela feita com o mesmo material da barra tem uma capacidade de 1000 ml, a 0°C . Calcule a capacidade desta panela a 100°C .



- 23) Um sólido homogêneo apresenta, a 5°C , um volume igual a 4 cm^3 . Aquecido até 505°C , seu volume aumenta de $0,06 \text{ cm}^3$. Qual o coeficiente de dilatação linear do material deste sólido?

- 24) O dono de um posto de gasolina consulta uma tabela de coeficientes de dilatação volumétrica, obtendo para o coeficiente

de dilatação volumétrica do álcool o valor de $10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Calcule quantos litros ele estará ganhando se comprar 14000 litros do combustível em uma dia em que a temperatura é de 20°C e revende-lo num dia mais quente, em que esta temperatura seja de 30°C .

- 25) Uma certa massa de água líquida sob pressão normal sofre um aquecimento a partir de uma determinada temperatura. Nestas condições podemos afirmar que:
- O volume de água permaneceu constante se o aquecimento foi de 0°C a 4°C .

b) o volume de água aumentou se o aquecimento foi de 0°C a 4°C .

c) o volume de água tanto pode ter aumentado, como diminuído, devido ao seu comportamento anômalo.

d) O volume de água diminuiu segundo a lei $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$.

e) O volume de água aumentou segundo a lei $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$.

- 26) A partir da relação $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$, determine uma expressão que permita calcular o comprimento final L da barra.

- 27) Um líquido cujo coeficiente de dilatação é $20 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, a 0°C , preenche completamente um frasco cuja capacidade é 1000 ml. Se o material com que o frasco é fabricado tem coeficiente de dilatação linear $20 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, qual é o volume de líquido que transborda quando o conjunto é aquecido a 50°C ?

- 28) Nos tratamentos dentários deve-se levar em conta a composição dos materiais utilizados nos restaurados, de modo a haver compatibilidade entre estes e a estrutura dos dentes. Mesmo quando ingerimos alimentos muito quentes ou muito frios, espera-se não acontecer tensão excessiva, que poderia até vir a causar rachaduras nos dentes.

Entre as afirmativas a seguir, qual a mais adequada para justificar o fato de que efeitos desagradáveis dessa natureza podem ser evitados quando:

- a) o calor específico do material do qual são compostos os dentes tem um valor bem próximo do calor específico desses materiais.
- b) o coeficiente de dilatação do material do qual são compostos os dentes tem um valor bem próximo do coeficiente de dilatação desses materiais.
- c) a temperatura do material de que são compostos os dentes tem um valor bem próximo da temperatura desses materiais.
- d) a capacidade térmica do material de que são compostos os dentes tem um valor bem próximo da capacidade térmica desses materiais.
- e) o calor latente do material de que são compostos os dentes tem um valor bem próximo do calor latente desses materiais.

- 29) Seja um anel metálico construído com um fio muito fino. O material tem coeficiente de dilatação linear α e sofre uma variação de temperatura ΔT . A razão entre o comprimento da circunferência após o aquecimento e o comprimento inicial é

- a) $\alpha \Delta T$.
- b) $\frac{1}{(1 + \alpha \Delta T)}$
- c) $\frac{1}{\alpha \Delta T}$.
- d) $1 + \alpha \Delta T$.

- 30) Quase todas as substâncias, sólidas, líquidas ou gasosas, se dilatam com o aumento da temperatura e se contraem quando sua temperatura é diminuída, e esse efeito tem muitas implicações na vida diária. Uma tubulação de cobre, cujo coeficiente de dilatação linear é $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, de comprimento igual a 20,5m, é usado para obter água quente. Considerando-se que a temperatura varia de $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ a $40 \text{ } ^\circ\text{C}$, conclui-se que a dilatação sofrida pelo tubo, em mm, é igual a:

- a) 7,43
- b) 6,97
- c) 5,75
- d) 4,86
- e) 3,49

- 31) Numa aula de laboratório do curso de Soldagem da FATEC, um dos exercícios era construir um dispositivo eletromecânico utilizando duas lâminas retilíneas de metais distintos, de mesmo comprimento e soldadas entre si, formando o que é chamado de “lâmina bimetálica”. Para isso, os alunos fixaram de maneira firme uma das extremidades enquanto deixaram a outra livre, conforme a figura.



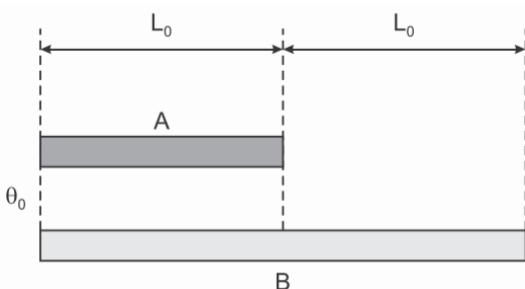
Considere que ambas as lâminas estão inicialmente sujeitas à mesma temperatura T_0 , e que a relação entre os coeficientes de dilatação linear seja $\alpha_A > \alpha_B$. Ao aumentar a temperatura da lâmina bimetálica, é correto afirmar que:

- a) a lâmina A e a lâmina B continuam se dilatando de forma retilínea conjuntamente.
- b) a lâmina A se curva para baixo, enquanto a lâmina B se curva para cima.
- c) a lâmina A se curva para cima, enquanto a lâmina B se curva para baixo.
- d) tanto a lâmina A como a lâmina B se curvam para baixo.
- e) tanto a lâmina A como a lâmina B se curvam para cima.

- 32) Um cubo regular homogêneo de aresta $20,0 \text{ cm}$ está inicialmente a $20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$. O coeficiente de dilatação linear médio do material com que foi fabricado é $2,00 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Aquecendo-se uniformemente o cubo com uma fonte de calor constante durante $50,0 \text{ s}$, a temperatura se eleva para $120,0 \text{ } ^\circ\text{C}$. A dilatação ocorrida em uma das superfícies do cubo é:

- a) $4,00 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- b) $8,00 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- c) $12,0 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- d) $16,0 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- e) $20,0 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$

- 33) A figura representa duas barras metálicas, A e B, de espessura e largura desprezíveis, que apresentam, à temperatura inicial θ_0 , comprimentos iniciais L_0 e $2 \cdot L_0$, respectivamente.

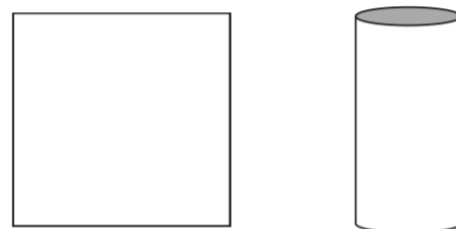


Quando essas barras sofreram uma mesma variação de temperatura $\Delta\theta$, devido à dilatação térmica, elas passaram a medir L_A e L_B . Sendo α_A e α_B os coeficientes de dilatação térmica linear de A e B, se $\alpha_A = 2 \cdot \alpha_B$, então:

- a) $L_B - L_A < 0$
 - b) $L_B - L_A = L_A$
 - c) $L_B - L_A = L_0$
 - d) $L_B - L_A > L_0$
 - e) $L_B - L_A < L_0$
- 34) Considere a dilatação térmica de duas barras longas e finas, feitas de mesmo material. Uma delas tem o dobro do comprimento da outra: $L_1 = 2L_2$. Nos dois casos, as barras sofrem uma mesma mudança de temperatura, ΔT , e dilatam ΔL_1 e ΔL_2 . Assim:

- a) $\frac{\Delta L_2}{L_2} = 2 \frac{\Delta L_1}{L_1}$.
- b) $\frac{\Delta L_2}{L_2} = \frac{\Delta L_1}{L_1}$.
- c) $2 \frac{\Delta L_2}{L_2} = \frac{\Delta L_1}{L_1}$.
- d) $\frac{\Delta L_2}{L_2} = 3 \frac{\Delta L_1}{L_1}$.

- 35) Uma placa metálica quadrada é dobrada de modo a formar um cilindro (sem fundo e sem tampa), como ilustrado. O volume no interior desse cilindro é 18 litros. Ao ter sua temperatura aumentada em 40°C , a placa dilata de forma que sua área aumenta em 72 mm^2 . Considerando-se $\pi = 3$, o coeficiente de dilatação linear do material do qual a placa é constituída vale, em $^\circ\text{C}^{-1}$,



- a) $5,0 \cdot 10^{-6}$
 - b) $2,5 \cdot 10^{-6}$
 - c) $5,0 \cdot 10^{-7}$
 - d) $2,5 \cdot 10^{-7}$
 - e) $5,0 \cdot 10^{-8}$
- 36) Deseja-se passar uma esfera metálica através de um orifício localizado no centro de uma chapa metálica quadrada. O diâmetro da esfera é levemente maior que o diâmetro do furo. Para conseguir esse objetivo, o procedimento CORRETO é:
- a) aquecer igualmente a esfera e a chapa.
 - b) resfriar apenas a chapa.
 - c) resfriar igualmente a esfera e a chapa.
 - d) aquecer a chapa.
- 37) Uma chapa metálica de área 1 m^2 , ao sofrer certo aquecimento, dilata $0,36 \text{ mm}^2$. Com a mesma variação de temperatura, um cubo de mesmo material, com volume inicial de 1 dm^3 , dilatará:
- a) $0,72 \text{ mm}^3$
 - b) $0,54 \text{ mm}^3$
 - c) $0,36 \text{ mm}^3$
 - d) $0,27 \text{ mm}^3$
 - e) $0,18 \text{ mm}^3$