

## Lista 2 – Dilatação Térmica

**ORIENTAÇÃO:** Tentar resolver todos os exercícios, prestando atenção às unidades de medida e à diferença entre os coeficientes de dilatação linear ( $\alpha$ ), superficial ( $\beta$ ) e volumétrico ( $\gamma$ ). Use o coeficiente correto para cada exercício (caso ele forneça o  $\alpha$  e você precise usar o  $\beta$  ou o  $\gamma$ , calcule  $2\alpha$  ou  $3\alpha$ , respectivamente). Caso surjam dúvidas, manda um whats! Boa lista.

**01. (PUC-SP)** A tampa de zinco de um frasco de vidro agarrou no gargalo de rosca externa e não foi possível soltá-la. Sendo os coeficientes de dilatação linear do zinco e do vidro, respectivamente, iguais a  $30 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e  $8,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , como proceder?  
Justifique sua resposta. Temos à disposição um caldeirão com água quente e outro com água gelada.

**02. (UEL-PR)** O coeficiente de dilatação linear do aço é  $1,1 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Os trilhos de uma via férrea têm 12m cada um na temperatura de  $0^\circ\text{C}$ . Sabendo-se que a temperatura máxima na região onde se encontra a estrada é  $40^\circ\text{C}$ , o espaçamento mínimo entre dois trilhos consecutivos deve ser, aproximadamente, de:

a) 0,40 cm   b) 0,44 cm   c) 0,46 cm   d) 0,48 cm   e) 0,53 cm

**03. (ITA)** Um bulbo de vidro cujo coeficiente de dilatação linear é  $3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  está ligado a um capilar do mesmo material. À temperatura de  $-10,0^\circ\text{C}$  a área da secção do capilar é  $3,0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$  e todo o mercúrio, cujo coeficiente de dilatação volumétrico é  $180 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , ocupa o volume total do bulbo, que a esta temperatura é  $0,500 \text{ cm}^3$ . O comprimento da coluna de mercúrio a  $90,0^\circ\text{C}$  será:

a) 270mm   b) 257mm   c) 285mm   d) 300mm   e) 540mm

**04. (FUVEST)** Uma bobina contendo 2000 m de fio de cobre medido num dia em que a temperatura era de  $35^\circ\text{C}$ . Se o fio for medido de novo em um dia que a temperatura for  $10^\circ\text{C}$  esta nova medida indicará (dado o coeficiente de dilatação linear do cobre  $\alpha = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ):

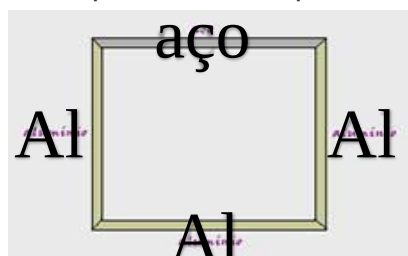
a) 1,0 m a menos  
b) 1,0 m a mais  
c) 2000 m  
d) 20 m a menos  
e) 20 mm a mais

**05. (UFRJ-RJ)** Um quadrado foi montado com três hastes de alumínio ( $\alpha_{\text{Al}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) e uma haste de aço ( $\alpha_{\text{aço}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ), e todas inicialmente à mesma temperatura.

O sistema é, então, submetido a um processo de aquecimento, de forma que a variação de temperatura é a mesma em todas as hastes.

Podemos afirmar que, ao final do processo de aquecimento, a figura formada pelas hastes estará mais próxima de um:

a) quadrado.  
b) retângulo.  
c) losango.  
d) trapézio retângulo.  
e) trapézio isósceles.



## Lista 2 – Dilatação Térmica

**06. (MACKENZIE)** Ao se aquecer de  $1,0^{\circ}\text{C}$  uma haste metálica de  $1,0\text{m}$ , o seu comprimento aumenta de  $2,0 \cdot 10^{-2}\text{mm}$ . O aumento do comprimento de outra haste do mesmo metal, de medida inicial  $80\text{cm}$ , quando a aquecemos de  $20^{\circ}\text{C}$ , é:

- a)  $0,23\text{mm}$       b)  $0,32\text{ mm}$       c)  $0,56\text{ mm}$       d)  $0,65\text{ mm}$       e)  $0,76\text{ mm}$

**07. (FUNREI-MG)** A figura mostra uma ponte apoiada sobre dois pilares feitos de materiais diferentes.



Como se vê, o pilar mais longo, de comprimento  $L_1 = 40\text{ m}$ , possui coeficiente de dilatação linear  $\alpha = 18 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ . O pilar mais curto tem comprimento  $L_2 = 30\text{ m}$ . Para que a ponte permaneça sempre na horizontal, determine o coeficiente linear do material do segundo pilar.

**08. (UFRS-RS)** Uma barra de aço e uma barra de vidro têm o mesmo comprimento à temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ , mas, a  $100^{\circ}\text{C}$ , seus comprimentos diferem de  $0,1\text{ cm}$ . (Considere os coeficientes de dilatação linear do aço e do vidro iguais a  $12 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$  e  $8 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ , respectivamente.)

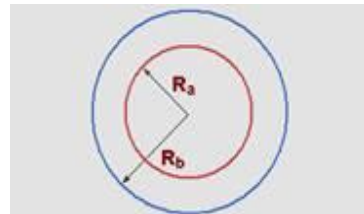
Qual é o comprimento das duas barras à temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ ?

- a)  $50\text{ cm}$ .      b)  $83\text{ cm}$ .      c)  $125\text{ cm}$ .      d)  $250\text{ cm}$ .      e)  $400\text{ cm}$ .

**09. (UFRS-RS)** Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto a seguir, na ordem em que aparecem. A figura que segue representa um anel de alumínio homogêneo, de raio interno  $R_a$  e raio externo  $R_b$ , que se encontra à temperatura ambiente.

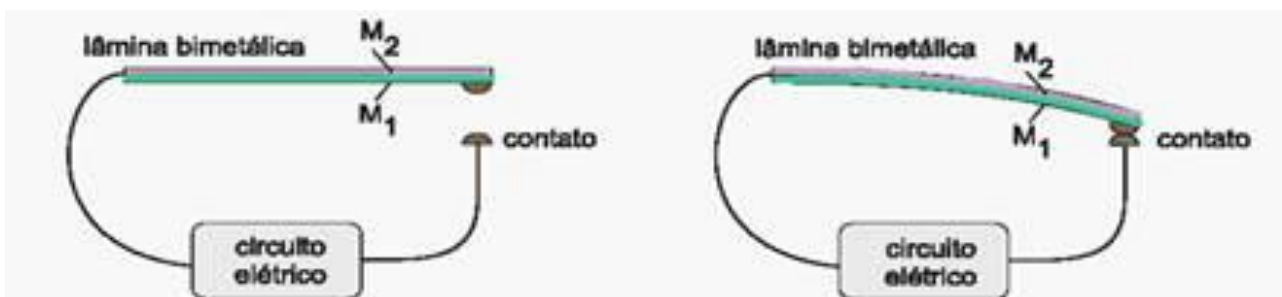
Se o anel for aquecido até a temperatura de  $200^{\circ}\text{C}$ , o raio  $R_a$  \_\_\_\_\_ e o raio  $R_b$  \_\_\_\_\_.

- a) aumentará – aumentará  
b) aumentará – permanecerá constante  
c) permanecerá constante – aumentará  
d) diminuirá – aumentará  
e) diminuirá – permanecerá constante



**10. (UFMG-MG)** Uma lâmina bimetálica é constituída de duas placas de materiais diferentes,  $M_1$  e  $M_2$ , presas uma a outra.

Essa lâmina pode ser utilizada como interruptor térmico para ligar ou desligar um circuito elétrico, como representado, esquematicamente na figura I.



Quando a temperatura das placas aumenta, elas dilatam-se e a lâmina curva-se, fechando o circuito elétrico, como mostrado na figura II. Esta tabela mostra o coeficiente de dilatação linear  $\alpha$  de diferentes materiais:

## Lista 2 – Dilatação Térmica

| Material | $\alpha (10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$ |
|----------|--------------------------------------------------|
| Aço      | 11                                               |
| Alumínio | 24                                               |
| Bronze   | 19                                               |
| Cobre    | 17                                               |
| Níquel   | 13                                               |

Considere que o material M1 é cobre e o outro, M2, deve ser escolhido entre os listados nessa tabela. Para que o circuito seja ligado com o menor aumento de temperatura, o material da lâmina M2 deve ser o

- a) aço                      b) alumínio                      c) bronze                      d) cobre                      e) níquel

**11. (UEL-PR)** O volume de um bloco metálico sofre um aumento de 0,60% quando sua temperatura varia de 200°C. O coeficiente de dilatação linear médio desse metal, em  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ , vale:

- a)  $1,0 \cdot 10^{-5}$                       b)  $3,0 \cdot 10^{-5}$                       c)  $1,0 \cdot 10^{-6}$                       d)  $3,0 \cdot 10^{-4}$                       e)  $3,0 \cdot 10^{-3}$

**12. (UFPB)** Se o diâmetro de uma moeda aumenta 0,2% quando sua temperatura é elevada em 100°C, os aumentos percentuais na espessura, na área e no volume serão respectivamente:

- a) 0,1%, 0,2%, 0,2%                      b) 0,2%, 0,2%, 0,2%                      c) 0,2%, 0,4%, 0,5%  
d) 0,2%, 0,4%, 0,6%                      e) 0,3%, 0,4%, 0,8%

**13. (UNIC-MT)** Uma chapa de alumínio tem um furo central de 100cm de raio, estando numa temperatura de 12°C. Sabendo-se que  $\alpha_{\text{Al}} = 22 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , a nova área do furo quando a chapa for aquecida até 122°C será:

- a) 2,425 m<sup>2</sup>                      b) 3,140 m<sup>2</sup>                      c) 4,155 m<sup>2</sup>                      d) 3,155 m<sup>2</sup>                      e) 5,425 m<sup>2</sup>

**14. (UDESC)** Em um dia típico de verão utiliza-se uma régua metálica para medir o comprimento de um lápis. Após medir esse comprimento, coloca-se a régua metálica no congelador a uma temperatura de -10°C e esperam-se cerca de 15 min para, novamente, medir o comprimento do mesmo lápis. O comprimento medido nesta



situação, com relação ao medido anteriormente, será:

- a. ( ) maior, porque a régua sofreu uma contração.  
b. ( ) menor, porque a régua sofreu uma dilatação.  
c. ( ) maior, porque a régua se expandiu.  
d. ( ) menor, porque a régua se contraiu.  
e. ( ) o mesmo, porque o comprimento do lápis não se alterou.

**15. (UFU-MG)** Um frasco de capacidade para 10 litros está completamente cheio de glicerina e encontra-se à temperatura de 10°C.

Aquecendo-se o frasco com a glicerina até atingir 90°C, observa-se que 352 ml de glicerina transborda do frasco. Sabendo-se que o coeficiente de dilatação volumétrica da glicerina é  $5,0 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , o coeficiente de dilatação linear do frasco é, em  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

- a)  $6,0 \times 10^{-5}$                       b)  $2,0 \times 10^{-5}$                       c)  $4,4 \times 10^{-4}$                       d)  $1,5 \times 10^{-4}$                       e)  $3,0 \times 10^{-4}$

**16. (FEI)** As barras A e B, respectivamente, tem 1000mm e 1001mm de comprimento a 20°C. Seus coeficientes de dilatação linear são  $3 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  e  $10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ . Elas estão de pé e suportam uma barra C, que tem uma “ponta” de em A e uma em B. A que temperatura, aproximadamente, a barra “C” ficará na posição horizontal?

## Lista 2 – Dilatação Térmica

**17. (FUVEST)** A  $10^{\circ}\text{C}$ , 100 gotas idênticas tem um líquido ocupam um volume de  $1\text{cm}^3$ . A  $60^{\circ}\text{C}$ , o volume ocupado pelo líquido é de  $1,0\text{cm}^3$ . Calcule:

- a) a massa de 1 gota de líquido a  $10^{\circ}\text{C}$ , sabendo-se que sua densidade, a esta temperatura é de  $0,9\text{g/cm}^3$ .
- b) o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido.

**18. (UC-BA)** Um recipiente de volume  $v$  está repleto de um líquido a  $20^{\circ}\text{C}$ . Aquecendo-se a o conjunto a  $50^{\circ}\text{C}$ , transbordam  $2,0\text{cm}^3$  do líquido. Esses  $2,0\text{cm}^3$  correspondem:

- a) A dilatação do líquido
- b) A dilatação aparente do líquido
- c) A soma da dilatação real com a dilatação aparente do líquido
- d) A diferença entre a dilatação real e a dilatação aparente do líquido
- e) A três vezes a dilatação real do líquido

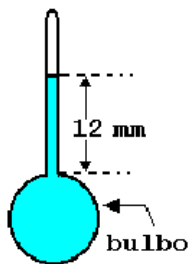
**19. (UFRN)** Suponha um recipiente com capacidade de 1,0 litro cheio com um líquido que tem o coeficiente de dilatação volumétrica duas vezes maior que o coeficiente do material do recipiente. Qual a quantidade de líquido que transbordará quando o conjunto sofrer uma variação de temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$  ?

Dado: Coeficiente de Dilatação Volumétrica do líquido =  $2 \times 10^{-5}^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

**20. (FUVEST)** Um termômetro especial, de líquido dentro de um recipiente de vidro, é construído de um bulbo de  $1\text{cm}^3$  e um tubo com secção transversal de  $1\text{mm}^2$ . À temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ , o líquido preenche completamente o bulbo até a base do tubo. À temperatura de  $50^{\circ}\text{C}$ , o líquido preenche o tubo até um altura de 12 cm. Considere desprezíveis os efeitos de dilatação do vidro e da pressão do gás acima da coluna de líquido.

Podemos afirmar que o coeficiente de dilatação volumétrica médio do líquido vale:

- (a)  $0,01\text{ cm}^3$ ;
- (b)  $0,09\text{ cm}^3$ ;
- (c)  $0,30\text{ cm}^3$ ;
- (d)  $0,60\text{ cm}^3$ ;
- (e)  $1,00\text{ cm}^3$



### GABARITO:

1) Como o zinco dilata/contrai mais do que o vidro, deve-se usar o caldeirão com água quente para permitir que a parte externa da rosca se desprenda da tampa.

- 2) E    3) C    4) A    5) E    6) B    7)  $\alpha_2 = 24 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$     8) D    9) A    10) B    11) A    12) D  
13) D    14) A    15) B    16)  $70^{\circ}\text{C}$     17a)  $9,0 \cdot 10^{-3}\text{ g}$     17b)  $2 \cdot 10^{-4}^{\circ}\text{C}^{-1}$     18) B    19)  $0,3\text{ cm}^3$   
20) C