

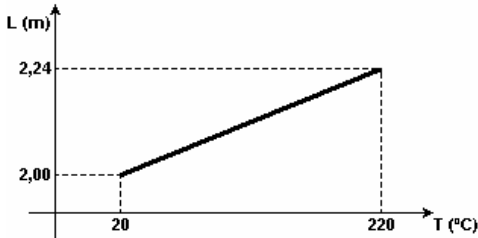
Dilatação térmica

1) Você é convidado a projetar uma ponte metálica, cujo comprimento será de 2,0km. Considerando os efeitos de contração e expansão térmica para temperaturas no intervalo de -40°F a 110°F e o coeficiente de dilatação linear do metal é de $12 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$, qual a máxima variação esperada no comprimento da ponte? (O coeficiente de dilatação linear é constante no intervalo de temperatura considerado).

- a) 9,3 m b) 2,0 m c) 3,0 m d) 0,93 m e) 6,5 m

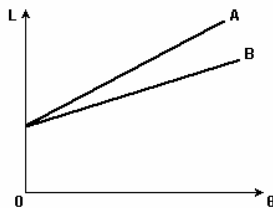
2) Um cientista está à procura de um material que tenha um coeficiente de dilatação alto. O objetivo dele é produzir vigas desse material para utilizá-las como suportes para os telhados das casas. Assim, nos dias muito quentes, as vigas dilatar-se-iam bastante, elevando o telhado e permitindo uma certa circulação de ar pela casa, refrescando o ambiente. Nos dias frios, as vigas encolheriam e o telhado abaixaria, não permitindo a circulação de ar. Após algumas experiências, ele obteve um composto com o qual fez uma barra. Em seguida, o cientista mediu o comprimento L da barra em função da temperatura T e obteve o gráfico a seguir: Analisando o gráfico, é correto afirmar que o coeficiente de dilatação linear do material produzido pelo cientista vale:

- a) $\alpha = 2 \cdot 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}$. b) $\alpha = 3 \cdot 10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$ c) $\alpha = 4 \cdot 10^{-4} / ^{\circ}\text{C}$.
d) $\alpha = 5 \cdot 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}$. e) $\alpha = 6 \cdot 10^{-4} / ^{\circ}\text{C}$.



3) O gráfico a seguir representa o comprimento L, em função da temperatura θ , de dois fios metálicos finos A e B. Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- a) os coeficientes de dilatação lineares dos fios A e B são iguais.
b) o coeficiente de dilatação linear do fio B é maior que o do fio A.
c) o coeficiente de dilatação linear do fio A é maior que o do fio B.
d) os comprimentos dos dois fios em $\theta = 0$ são diferentes.



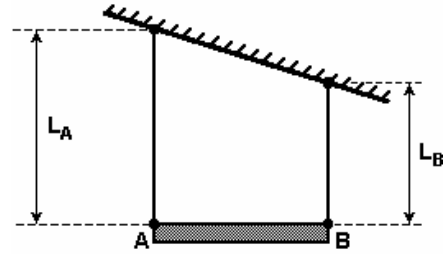
4) Um anel metálico tem um diâmetro de 49,8 mm a 20°C . Deseja-se introduzir nesse anel um cilindro rígido com diâmetro de 5 cm. Considerando o coeficiente de dilatação linear do metal do anel como $2 \times 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}$, assinale a menor temperatura em que o anel deve ser aquecido para permitir essa operação.

- a) 130°C b) 250°C c) 220°C d) 200°C

5) Uma barra de aço e uma barra de vidro têm o mesmo comprimento à temperatura de 0°C , mas, a 100°C , seus comprimentos diferem de 0,1 cm. (Considere os coeficientes de dilatação linear do aço e do vidro iguais a $12 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$ e $8 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$, respectivamente.) Qual é o comprimento das duas barras à temperatura de 0°C ?

- a) 50 cm. b) 83 cm. c) 125 cm. d) 250 cm. e) 400 cm.

6) A figura mostra um balanço AB suspenso por fios, presos ao teto. Os fios têm coeficientes de dilatação linear $\alpha_A = 1,5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ e $\alpha_B = 2,0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, e comprimentos L_A e L_B , respectivamente, na temperatura T_0 . Considere $L_B = 72 \text{ cm}$ e determine o comprimento L_A , em cm, para que o balanço permaneça sempre na horizontal (paralelo ao solo), em qualquer temperatura.



7) Com uma régua de latão (coeficiente de dilatação linear $\alpha = 2,0 \cdot 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}$) aferida a 20°C , mede-se a distância entre dois pontos. Essa medida foi efetuada a uma temperatura acima de 20°C , motivo pelo qual apresenta um erro de 0,05 %. A temperatura na qual foi feita essa medida é:

- a) 50°C b) 45°C c) 40°C d) 35°C e) 25°C

8) Uma certa resistência de fio, utilizada para aquecimento, normalmente dissipa uma potência de 100W quando funciona a uma temperatura de 100°C . Sendo de $2 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ o coeficiente de dilatação térmica do fio, conclui-se que a potência instantânea dissipada pela resistência, quando operada a uma temperatura inicial de 20°C , é

- a) 32 W. b) 84 W. c) 100 W. d) 116 W. e) 132 W.

9) Uma chapa quadrada, feita de um material encontrado no planeta Marte, tem área $A = 100,0 \text{ cm}^2$ a uma temperatura de 100°C . A uma temperatura de $0,0^{\circ}\text{C}$, qual será a área da chapa em cm^2 ? Considere que o coeficiente de expansão linear do material é $\alpha = 2,0 \times 10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$.

- a) 74,0 b) 64,0 c) 54,0 d) 44,0 e) 34,0

10) Uma chapa de aço que está, inicialmente, à temperatura ambiente (25°C) é aquecida até atingir a temperatura de 115°C . Se o coeficiente de dilatação térmica linear da chapa é igual a $11 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, sua área aumentou, por causa do aquecimento, aproximadamente:

- a) 0,02 % b) 0,2 % c) 0,001 % d) 0,01 % e) 0,1 %

11) Uma barra metálica de 4m de comprimento e de seção reta quadrada, com área de 16 cm^2 , ao ser aquecida, passa a ter um comprimento de 4,01m. Então, o número que expressa, com maior aproximação, a nova área da seção reta (em cm^2) é

- a) 16,01. b) 16,04. c) 16,08. d) 17,00. e) 17,03.

12) Adote: calor específico da água: $1 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$. A 10°C , 100 gotas idênticas tem um líquido ocupam um volume de $1,0 \text{ cm}^3$. A 60°C , o volume ocupado pelo líquido é de $1,01 \text{ cm}^3$. Calcule:

- a) A massa de 1 gota de líquido a 10°C , sabendo-se que sua densidade, a esta temperatura, é de $0,90 \text{ g/cm}^3$.
b) o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido.

13) Uma esfera de aço de massa $m = 0,20 \text{ kg}$ a 200°C é colocada sobre um bloco de gelo a 0°C , e ambos são encerrados em um recipiente termicamente isolado. Depois de algum tempo, verifica-se que parte do gelo se fundiu e o sistema atinge o equilíbrio térmico.

Dados:

coeficiente de dilatação linear do aço: $\alpha = 11 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$;

calor específico do aço: $c = 450 \text{ J/(kg} \cdot ^{\circ}\text{C)}$;

calor latente de fusão do gelo: $L = 3,3 \times 10^3 \text{ J/kg}$.

a) Qual a redução percentual do volume da esfera em relação ao seu volume inicial?

b) Supondo que todo calor perdido pela esfera tenha sido absorvido pelo gelo, qual a massa de água obtida?

Dilatação térmica

14) No estudo dos materiais utilizados para a restauração de dentes, os cientistas pesquisam entre outras características o coeficiente de dilatação térmica. Se utilizarmos um material de coeficiente de dilatação térmica inadequado, poderemos provocar sérias lesões ao dente, como uma trinca ou até mesmo sua quebra. Neste caso, para que a restauração seja considerada ideal, o coeficiente de dilatação volumétrica do material de restauração deverá ser:

- igual ao coeficiente de dilatação volumétrica do dente.
- maior que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito frios.
- menor que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito frios.
- maior que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito quentes.
- menor que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito quentes.

15) Um copo de vidro de capacidade 100cm^3 , a $20,0^\circ\text{C}$, contém $98,0\text{cm}^3$ de mercúrio a essa temperatura. O mercúrio começará a extravasar quando a temperatura do conjunto, em $^\circ\text{C}$, atingir o valor de

Dados:

Coeficientes de dilatação cúbica do mercúrio = $180 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

Coeficientes de dilatação cúbica do vidro = $9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}^{-1}$

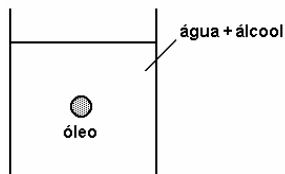
- a) 300 b) 240 c) 200 d) 160 e) 140

16) Um recipiente de vidro, cujas paredes são finas, contém glicerina. O conjunto se encontra a 20°C . O coeficiente de dilatação linear do vidro é $27 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}^{-1}$ e o coeficiente de dilatação volumétrica da glicerina é $5,0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}^{-1}$. Se a temperatura do conjunto se elevar para 60°C , pode-se afirmar que o nível da glicerina no recipiente

- baixa, porque a glicerina sofre um aumento de volume menor do que o aumento na capacidade do recipiente.
- se eleva, porque a glicerina aumenta de volume e a capacidade do recipiente diminui de volume.
- se eleva, porque apenas a glicerina aumenta de volume.
- se eleva, apesar da capacidade do recipiente aumentar.
- permanece inalterado, pois a capacidade do recipiente aumenta tanto quanto o volume de glicerina.

17) É largamente difundida a idéia de que a possível elevação do nível dos oceanos ocorreria devido ao derretimento das grandes geleiras, como consequência do aquecimento global. No entanto, deveríamos considerar outra hipótese, que poderia também contribuir para a elevação do nível dos oceanos. Trata-se da expansão térmica da água devido ao aumento da temperatura. Para se obter uma estimativa desse efeito, considere que o coeficiente de expansão volumétrica da água salgada à temperatura de 20°C seja $2,0 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}^{-1}$. Colocando água do mar em um tanque cilíndrico, com a parte superior aberta, e considerando que a variação de temperatura seja 4°C , qual seria a elevação do nível da água se o nível inicial no tanque era de 20m ? Considere que o tanque não tenha sofrido qualquer tipo de expansão.

18) Misturando-se convenientemente água e álcool, é possível fazer com que uma gota de óleo fique imersa, em repouso, no interior dessa mistura, como exemplifica o desenho a seguir. Os coeficientes de dilatação térmica da



www.professorpanosso.com.br

mistura e do óleo valem, respectivamente, $2,0 \cdot 10^{-4} / ^\circ\text{C}^{-1}$ e $5,0 \cdot 10^{-4} / ^\circ\text{C}^{-1}$. Esfriando-se o conjunto e supondo-se que o álcool não evapore, o volume da gota:

- diminuirá e ela tenderá a descer.
- diminuirá e ela tenderá a subir.
- diminuirá e ela permanecerá em repouso.
- aumentará e ela tenderá a subir.
- aumentará e ela tenderá a descer.

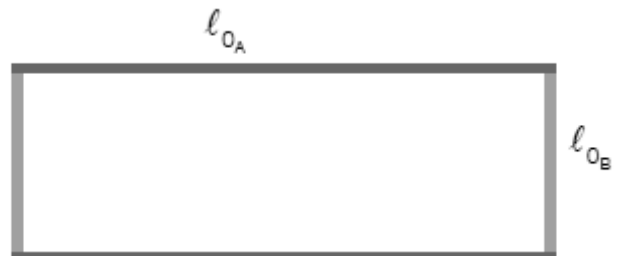
19) A resistência elétrica de certos metais varia com a temperatura e esse fenômeno muitas vezes é utilizado em termômetros.

Considere um resistor de platina alimentado por uma tensão constante. Quando o resistor é em um meio a 0°C , a corrente que passa por ele é $0,8\text{mA}$. Quando o resistor é colocado em um outro meio cuja temperatura deseja-se conhecer, a corrente registrada é $0,5\text{mA}$. A relação entre a resistência elétrica da platina e a temperatura é especificada através da relação $R = \beta(1 + \alpha T)$, onde $\alpha = 4 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}^{-1}$. Calcule a temperatura desse meio.

20) A figura abaixo representa um retângulo formado por quatro hastes fixas. Considere as seguintes informações sobre esse retângulo:

- sua área é de 75cm^2 à temperatura de 20°C ;
- a razão entre os comprimentos l_{0a} e l_{0b} é igual a 3;
- as hastes de comprimento l_{0a} são constituídas de um mesmo material, e as hastes de comprimento l_{0b} de outro;
- a relação entre os coeficientes de dilatação desses dois materiais equivale a 9.

Admitindo que o retângulo se transforma em um quadrado à temperatura de 320°C , calcule, em $^\circ\text{C}^{-1}$, o valor do coeficiente de dilatação linear do material que constitui as hastes menores.



GABARITO:

- 1) b; 2) e, 3) c; 4) c; 5) d; 6) 96cm ; 7) b; 8) d; 9) b; 10) b; 11) c; 12) $9 \times 10^{-3}\text{g}$, $2 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}^{-1}$; 13) $0,66$, $0,055\text{kg}$; 14) a; 15) e; 16) d; 17) $1,6\text{cm}$; 18) a; 19) 150°C ; 20) $0,02 / ^\circ\text{C}^{-1}$.