

Exercícios de dilatação térmica

NÍVEL INICIAL

1) Sobre a dilatação e contração térmica, podemos afirmar que:

- a) é o ato de sempre aumentar as dimensões de um corpo devido as mudanças de temperatura.
- b) é o ato de sempre reduzir as dimensões de um corpo devido as mudanças de temperatura.
- c) é a dilatação que ocorre em duas direções apenas.
- d) é a mudança nas dimensões de um corpo devido as variações de temperatura.
- e) é a mudança do comprimento de um corpo devido a elasticidade do corpo.

2) Sobre a dilatação e a contração térmica:

- a) somente sólidos sofrem dilatação térmica.
- b) somente líquidos sofrem dilatação térmica.
- c) a água não sofre dilatação térmica.
- d) gases não sofrem dilatação térmica.
- e) toda substância está sujeita a ação de dilatação térmica.

3) Suponha duas barras de metal **A** e **B** feitas do mesmo material e inicialmente a 30°C . se a temperatura de ambas for elevada para 90°C qual delas tende a sofrer maior dilatação?

- a) a de comprimento inicial maior.
- b) a de cor mais clara.
- c) a que estiver com um furo no meio.
- d) a barra mais antiga.
- e) a barra mais nova.

4) Suponha duas barras **X** e **Y** com as mesmas características físicas (mesma massa, mesmo comprimento inicial e mesma forma), porém feitas de materiais diferentes, tais que $\alpha_X < \alpha_Y$ (coeficiente de dilatação linear de **X** é menor que o de **Y**). Nessas condições, se a temperatura das duas variar da mesma forma, de 30°C para 90°C , qual delas adquire maior comprimento final? Justifique sua resposta.

5) (ENEM 2014/2) Para proteção contra curtos-circuitos em residências são utilizados disjuntores, compostos por duas lâminas de metais diferentes, com suas superfícies soldadas uma à outra, ou seja, uma lâmina bimetálica. Essa lâmina toca um contato elétrico, fechando um circuito e deixando a corrente elétrica

passar. Quando da passagem de uma corrente superior à estipulada (limite), a lâmina se curva para um dos lados, afastando-se do contato elétrico e, assim, interrompendo o circuito. Isso ocorre porque os metais das lâminas possuem uma característica física cuja resposta é diferente para mesma corrente elétrica que passa pelo circuito.

A característica física que deve ser observada para a escolha dos metais dessa lâmina bimetálica é o coeficiente de:

- a) Dureza
- b) Elasticidade
- c) Dilatação térmica
- d) Compressibilidade
- e) Condutividade elétrica

6) Antes de existir produtos enlatados com a válvula de vácuo, os potes de conserva que eram feitos de vidro ficavam fixados com suas tampas de zinco, o que gerava uma dificuldade para desenroscar o conjunto em dias frios. A solução para retirada da tampa de metal do pote de vidro poderia ser

- a) aquecer a tampa de metal.
- b) aquecer apenas o pote de vidro.
- c) resfriar a tampa de metal.
- d) aquecer o pote e resfriar a tampa.

7) Um metal de comprimento 200 mm, a uma temperatura inicial de 50°C é resfriado até uma temperatura de -10°C . Considere o coeficiente de dilatação linear do metal $\alpha = 1.10^{-5}\text{C}^{-1}$, determine a variação de comprimento deste corpo.

- a) 0,30 mm
- b) 0,24 mm
- c) 0,18 mm
- d) 0,12 mm
- e) 0,08 mm

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) D
- 2) E
- 3) A
- 4) A barra Y adquire comprimento final maior, uma vez que a variação de temperatura de ambas é a mesma e o comprimento inicial é o mesmo, o coeficiente de dilatação linear é o fator determinante, tal que quem tem α maior sofre maior dilatação.
- 5) C
- 6) A
- 7) D

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

1) (ENEM)

NÃO CONSIGO
DESATARRAXAR
ESTA PORCA.



EU CONSIGO.



O quadro oferece os coeficientes de dilatação linear de alguns metais e ligas metálicas:

| Substância | Aço | Alumínio | Bronze | Chumbo | Níquel |
|---|-----|----------|--------|--------|--------|
| Coeficiente de dilatação linear ($\times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | 1,2 | 2,4 | 1,8 | 2,9 | 1,3 |

| Substância | Latão | Ouro | Platina | Prata | Cobre |
|---|-------|------|---------|-------|-------|
| Coeficiente de dilatação linear ($\times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | 1,8 | 1,4 | 0,9 | 2,4 | 1,7 |

GRAF. Física 2: calor e ondas. São Paulo: Edusp, 1993.

Para permitir a ocorrência do fato observado na tirinha, a partir do menor aquecimento do conjunto, o parafuso e a porca devem ser feitos, respectivamente, de

- a) aço e níquel.
- b) alumínio e chumbo.
- c) platina e chumbo.
- d) ouro e latão.
- e) cobre e bronze.

2) (ENEM) A dilatação dos materiais em função da variação da temperatura é uma propriedade física bastante utilizada na construção de termômetros (como o ilustrado na figura I) construídos a partir de lâminas bimetálicas, como as ilustradas na figura II, na qual são indicados os materiais A e B — antes e após o seu aquecimento.



I

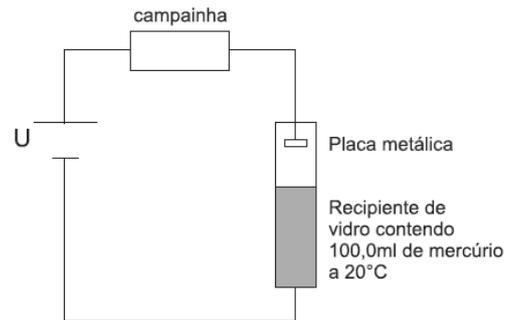


II

Com base nas leis da termodinâmica e na dilatação de sólidos sob a influência de temperatura variável, conclui-se que

- a) a lâmina bimetálica se curvará para a direita, caso o coeficiente de dilatação linear do material B seja maior que o coeficiente de dilatação linear do material A
- b) a substância utilizada na confecção do material A é a mesma usada na confecção do material B.
- c) a lâmina se curvará para a direita, independentemente do tipo de material usado em A e B.
- d) o coeficiente de dilatação dos materiais é uma função linear da variação da temperatura.
- e) o coeficiente de dilatação linear é uma grandeza negativa.

3) (UESB-BA)



A figura representa o esquema simplificado de um sistema de alarme que deve acionar uma campainha elétrica quando a temperatura do mercúrio atingir 80°C , ao nível do mar.

Sabendo-se que o coeficiente de dilatação do mercúrio, γ , é igual a $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, que a área da seção transversal do recipiente é igual a $0,5 \text{ cm}^2$ e desprezando-se a dilatação do recipiente, a distância entre a superfície livre do mercúrio e o contato metálico, para que o alarme dispare, deve ser igual, em cm, a

- 01) 1,00
- 02) 1,85
- 03) 2,16
- 04) 3,18
- 05) 3,20

4) (CEDERJ) Em uma lâmina bimetálica, utilizada em dispositivos de controle de temperatura, duas tiras de metais distintos expandem-se a taxas diferentes quando a temperatura sobe, fazendo com que a lâmina se curve e interrompa o circuito. Ao resfriar-se, ela volta à sua posição original restabelecendo o contato. A figura a seguir ilustra uma lâmina bimetálica formada por uma tira de latão (tira escura) e uma de aço (tira clara) antes e depois de ser submetida a aumento de temperatura.



A partir da análise da figura e considerando que o coeficiente de dilatação linear do latão é denotado por α_L e o do aço, por α_A , é correto concluir que

- a) $\alpha_L > \alpha_A$, o latão se dilata mais que o aço.
- b) $\alpha_L > \alpha_A$, o aço se dilata mais que o latão.
- c) $\alpha_L < \alpha_A$, o latão se dilata mais que o aço.
- d) $\alpha_L < \alpha_A$, o aço se dilata mais que o latão.

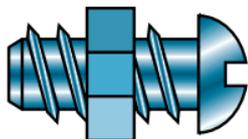
5) (UFF-RJ) A figura representa um dispositivo, que possui uma lâmina bimetálica enrolada em forma de espiral, utilizada para acusar superaquecimento. Um ponteiro está acoplado à espiral cuja extremidade interna é fixa. A lâmina é constituída de dois metais, fortemente ligados, com coeficientes de dilatação linear distintos, α_1 e α_2 , indicados, respectivamente, pelas regiões mais escura e cinza da espiral.



Assinale a opção que expressa corretamente o funcionamento do dispositivo quando a temperatura aumenta.

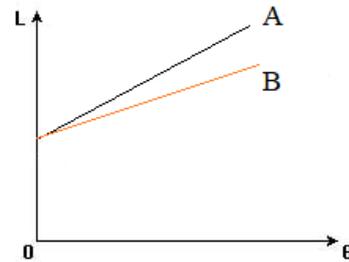
- a) Independente da relação entre α_1 e α_2 , a espiral sempre se fecha e o ponteiro gira no sentido horário.
- b) Com $\alpha_1 < \alpha_2$ a espiral se fecha e o ponteiro gira no sentido horário.
- c) Com $\alpha_1 > \alpha_2$, a espiral se abre e o ponteiro gira no sentido horário.
- d) Com $\alpha_1 < \alpha_2$, a espiral se abre e o ponteiro gira no sentido horário.
- e) Com $\alpha_1 > \alpha_2$, a espiral se fecha e o ponteiro gira no sentido horário.

6) (PUC-RJ) Uma porca está muito apertada no parafuso. O que você deve fazer para afrouxá-la?



- a) É indiferente esfriar ou esquentar a porca.
- b) Esfriar a porca.
- c) Esquentar a porca.
- d) É indiferente esfriar ou aquecer o parafuso.
- e) Esquentar o parafuso.

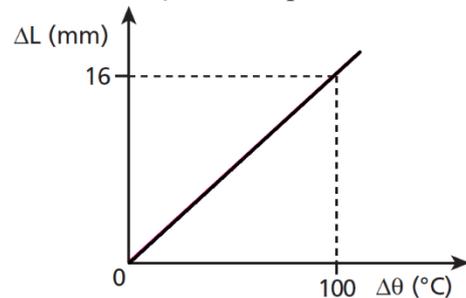
7) (UFU-MG) O gráfico a seguir representa o comprimento L , em função da temperatura θ , de dois fios metálicos finos A e B.



Com base nessas informações, é correto afirmar

- 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 do fio A.
- c) o coeficiente de dilatação linear do fio A é maior que o do fio B.
- d) o comprimento dos dois fios em $\theta = 0$ são diferentes.

8) (UERJ) O diagrama a seguir mostra a variação ΔL sofrida por uma barra metálica de comprimento inicial igual a 10 m, em função da temperatura $\Delta\theta$.



Qual é o valor do coeficiente de dilatação linear do material dessa barra?

9) (FAAP-SP) Uma chapa de cobre possui um furo circular. Aumentando-se a temperatura da chapa:

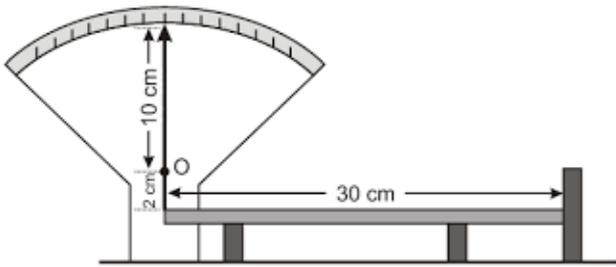
- a) a chapa aumenta, mas o furo diminui.
- b) a chapa aumenta, mas o furo permanece com a dimensão inicial, pois não há material no furo.
- c) a chapa e o furo aumentam de dimensões.
- d) a chapa e o furo diminuem.
- e) a chapa diminui e o furo aumenta.

10) (FUVEST-SP) Considere uma chapa de ferro, circular, com um orifício circular concêntrico. À temperatura inicial de 30°C , o orifício tem um diâmetro de 1,0 cm. A chapa é então aquecida a 330°C . Qual a variação do diâmetro do furo, se o coeficiente de dilatação linear do ferro é $12 \cdot 10^{-6} \text{C}^{-1}$?

11) (MACKENZIE-SP) Uma chapa plana de uma liga metálica de coeficiente de dilatação linear $2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ tem área A_0 à temperatura de 20°C . Para que a área dessa placa aumente 1%, devemos elevar sua temperatura para:

- a) 520°C b) 470°C c) 320°C
 d) 270°C e) 170°C

12) (FUVEST-SP) Para ilustrar a dilatação dos corpos, um grupo de estudantes apresentou, em uma feira de ciências, o instrumento esquematizado na figura a seguir.



Nessa montagem, uma barra de alumínio com 30 cm de comprimento está apoiada sobre dois suportes, tendo uma extremidade presa ao ponto inferior do ponteiro indicador e a outra encostada num anteparo fixo. O ponteiro pode girar livremente em torno do ponto O, sendo que o comprimento de sua parte superior é 10 cm e o da inferior, 2 cm. Se a barra de alumínio, inicialmente à temperatura de 25°C , for aquecida a 225°C , o deslocamento da extremidade superior do ponteiro será, aproximadamente, de:

Note e adote:

Coeficiente de dilatação linear do alumínio $2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

- a) 1 mm b) 3 mm
 c) 6 mm d) 12 mm
 e) 30 mm

13) (UNESC-ES) Uma substância, ao ser submetida a uma variação de temperatura de 80°C , sofreu dilatação, aumentando seu volume em 10 litros. Calcule o coeficiente de dilatação volumétrica dessa substância. Considere o volume inicial $V_i = 500$ litros.

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

14) (UNESC-ES) À temperatura de 0°C , uma barra metálica A ($\alpha_A = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) tem comprimento de 202,0 milímetros, e outra barra metálica B ($\alpha_B = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) tem comprimento de 200,8 milímetros. Aquecendo-se essas barras, elas apresentarão o mesmo comprimento à temperatura de:

- a) 100°C b) 150°C c) 180°C
 d) 200°C e) 220°C

15) (UNESC-ES) A dilatação de um corpo, ocorrido por aumento de temperatura a que foi submetido, pode ser estudado analiticamente. Se esse corpo, de massa invariável e sempre em estado sólido, inicialmente com temperatura T_0 , for aquecido até atingir a temperatura $2T_0$, sofrerá uma dilatação volumétrica ΔV . Consequentemente, sua densidade:

- a) Passará a ser o dobro da inicial.
 b) Passará a ser a metade da inicial.
 c) Aumentará, mas certamente não dobrará.
 d) Poderá aumentar ou diminuir, dependendo do formato do corpo.
 e) Diminuirá, mas certamente não se reduzirá à metade.

16) (UFMA) Se o vidro de que é feito um termômetro de mercúrio tiver o mesmo coeficiente de dilatação cúbica do mercúrio, pode-se dizer, corretamente, que este termômetro:

- a) não funciona.
 b) funciona com precisão abaixo de 0°C .
 c) funciona com precisão acima de 0°C .
 d) funciona melhor que os termômetros comuns.
 e) funciona independentemente de qualquer valor atribuído.

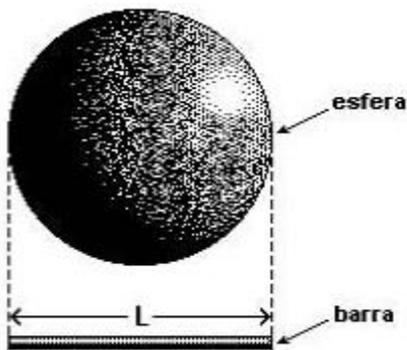
17) (UEL-PR) Um recipiente de vidro de 200 cm^3 , completamente cheio de determinado líquido a 20°C , é aquecido até 120°C , transbordando 10 cm^3 deste líquido. Nessas condições, podemos afirmar que o coeficiente de dilatação aparente do líquido é:

- a) $1 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ b) $2 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 c) $3 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ d) $4 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 e) $5 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

18) (UERJ) Um motorista abasteceu o carro às 7 horas da manhã, quando a temperatura ambiente era de 15°C , e o deixou estacionado por 5 horas, no próprio posto. O carro permaneceu completamente fechado, com o motor desligado e com as duas lâmpadas internas acesas. Ao final do período de estacionamento, a temperatura ambiente era de 40°C . Considere as temperaturas no interior do carro e no tanque de gasolina sempre iguais à temperatura ambiente. Ao estacionar o carro, a gasolina ocupava uma certa fração f do volume total do tanque de combustível, feito de aço. Estabeleça o valor máximo de f para o qual a gasolina não transborde quando a temperatura atinge os 40°C .

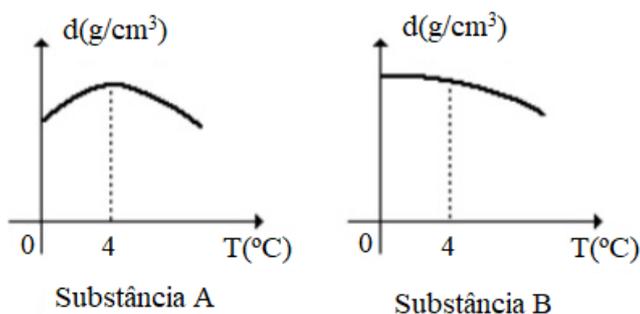
Dados: coeficiente de expansão volumétrica da gasolina = $9,0 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e coeficiente de expansão volumétrica do aço = $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

19) (UFV-MG) A figura a seguir ilustra uma esfera maciça de diâmetro L e uma barra de mesmo material com comprimento também igual a L , ambos a uma mesma temperatura inicial. Quando a temperatura dos dois corpos for elevada para um mesmo valor final, a razão entre o aumento do diâmetro da esfera e o aumento do comprimento da barra será



- a) 9/1 b) 1/3 c) 1/9
- d) 1 e) 3/1

20) (UFES) Duas substâncias A e B têm seus gráficos de densidade versus temperatura representados a seguir. As substâncias são colocadas a 4°C em garrafas de vidro distintas, ocupando todo volume das garrafas. Considere o coeficiente de dilatação do vidro das garrafas muito menor que os das substâncias A e B. As garrafas são, então, fechadas e colocadas em um refrigerador a 0°C . Após um longo período de tempo, pode-se dizer



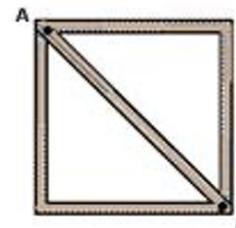
- a) a garrafa de A se quebra e a de B não.
- b) a garrafa de B se quebra e a de A não.
- c) as garrafas de A e B se quebram.
- d) as garrafas de A e B não se quebram.
- e) os dados fornecidos não são suficientes para se chegar a uma conclusão.

21) (UPE) Um disco de alumínio, inicialmente a uma temperatura T_0 , possui um furo concêntrico de raio R_0 . O disco sofre uma dilatação térmica superficial, quando aquecido até uma temperatura T . Considerando que o coeficiente de dilatação linear do alumínio α é constante durante a variação de temperatura considerada e R é o

raio do furo do disco após a dilatação térmica, é correto afirmar que a relação R/R_0 é expressa por

- a) $\sqrt{\alpha(T - T_0)}$
- b) $\alpha(T - T_0) + 1$
- c) $\sqrt{\alpha(T - T_0) + 1}$
- d) $\sqrt{2\alpha(T - T_0) - 1}$
- e) $\sqrt{2\alpha(T - T_0) + 1}$

22) (FGV-SP) Um serralheiro monta, com mesmo tipo de vergalhão de ferro a armação esquematizada. A barra transversal que liga os pontos A e B não exerce forças sobre esses pontos. Se a temperatura da armação for aumentada, a barra transversal



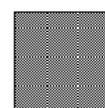
- a) continua não exercendo forças sobre os pontos A e B.
- b) empurrará os pontos A e B, pois ficará $\sqrt{2}$ vezes maior que o novo tamanho que deveria assumir.
- c) empurrará os pontos A e B, pois ficará $L_0\alpha\Delta T$ vezes maior que o novo tamanho que deveria assumir.
- d) tracionará os pontos A e B, pois ficará $\sqrt{2}$ vezes menor que o novo tamanho que deveria assumir.
- e) tracionará os pontos A e B, pois ficará $L_0\alpha\Delta T$ vezes menor que o novo tamanho que deveria assumir

23) (UNIRIO-RJ)

Figura 1
Quadrado formado com o fio de cobre



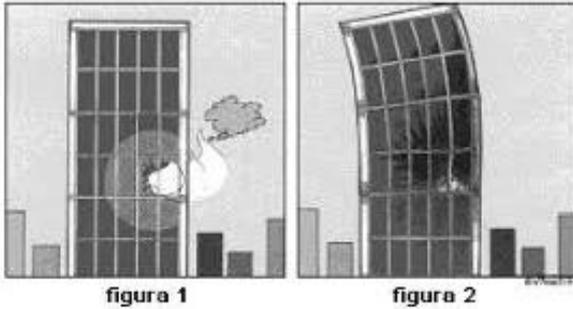
Figura 2
Chapa de cobre de área L^2



Um estudante pôs em prática uma experiência na qual ele pudesse observar alguns conceitos relacionados à dilatação térmica dos sólidos. Ele utilizou dois objetos: um fino fio de cobre de comprimento $4L$, com o qual ele montou um quadrado, como mostra a figura I, e uma chapa quadrada, também de cobre, de espessura desprezível e área igual a L^2 , como mostra a figura II. Em seguida, o quadrado montado e a chapa, que se encontravam inicialmente á mesma temperatura, foram colocados num forno até que alcançassem o equilíbrio térmico com este. Assim, a razão entre a área da chapa e a área do quadrado formado com o fio de cobre, após o equilíbrio térmico destes com o forno, é

- a) 5 b) 4 c) 3 d) 2 e) 1

24) (UFRJ) Um incêndio ocorreu no lado direito de um dos andares intermediários de um edifício construído com estrutura metálica, como ilustra a figura 1. Em consequência do incêndio, que ficou restrito ao lado direito, o edifício sofreu uma deformação como ilustra a figura 2.



Com base em conhecimentos de termologia, explique porque o edifício entorta para a esquerda e não para a direita.

25) (UFOP-MG) Um recipiente, cujo volume é exatamente 1000 cm^3 , à temperatura de 20°C , está completamente cheio de glicerina a essa temperatura. Quando o conjunto é aquecido até 100°C , são entornados $38,0 \text{ cm}^3$ de glicerina.

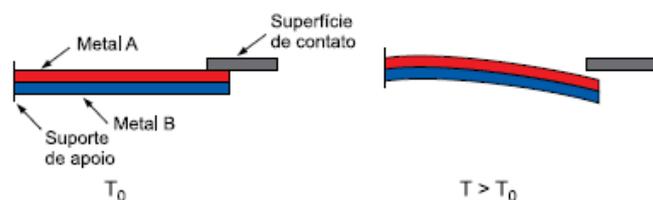
Dado coeficiente de dilatação volumétrica da glicerina $= 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Calcule:

- a) a dilatação real da glicerina.
- b) a dilatação do frasco.
- c) o valor do coeficiente de dilatação volumétrica do recipiente.

26) (SÃO CAMILO-SP) Leia o texto para responder à questão.

O termostato bimetálico de encosto é muito utilizado para controlar a temperatura em alguns aquecedores elétricos de uso comercial e pode apresentar, em alguns modelos, uma corrente elétrica de 10 A para uma tensão de 250 V. Seu funcionamento baseia-se na dilatação térmica e pode ser representado pelo esquema a seguir, em que a lâmina bimetálica, formada pelos metais A e B, é fixa no suporte de apoio e se curva quando aquecida a uma temperatura $T > T_0$, afastando-se da superfície de contato e interrompendo a passagem de corrente elétrica por eles.



De acordo com as informações, para que o termostato funcione corretamente, é necessário que

- a) o coeficiente de dilatação linear do metal A seja menor que o coeficiente de dilatação linear do metal B.
- b) a espessura da lâmina feita com o metal A seja maior que a espessura da lâmina feita com o metal B.
- c) a espessura da lâmina feita com o metal A seja menor que a espessura da lâmina feita com o metal B.
- d) o coeficiente de dilatação linear do metal A seja maior que o coeficiente de dilatação linear do metal B.
- e) os coeficientes de dilatação linear dos metais A e B sejam iguais.

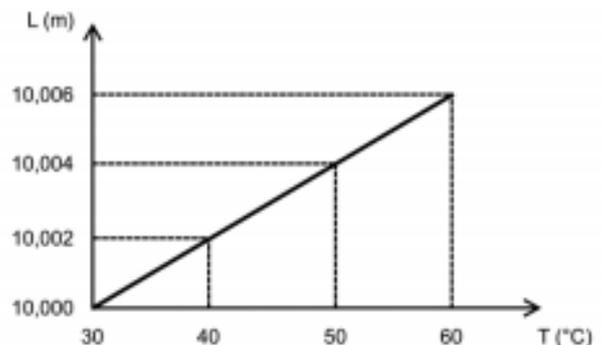
27) (UNEMAT-MT) Uma ponte de aço possui 25 metros de comprimento quando a 12 graus Celsius. Para que não ocorram problemas estruturais que impossibilitariam o trânsito nas pontes metálicas, são instaladas juntas de dilatação.

Qual o comprimento da junta de dilatação necessária para evitar problemas estruturais nesta ponte, quando a temperatura atingir 38 graus Celsius?

Considere o coeficiente de dilatação linear do aço igual a $11 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

- a) 7,15 m
- b) 7150 m
- c) 3,3 mm
- d) 7,15 mm
- e) 0,01045 m

28) (UPE) Ao aquecer uma barra composta de uma liga metálica desconhecida, foi possível elaborar o gráfico ao lado, o qual relaciona comprimento L da barra, em metros, em função de sua temperatura de equilíbrio, em graus Celsius. Qual o coeficiente de dilatação linear dessa liga metálica em unidades de $10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$?



- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 45
- e) 55

29) (FAG-PR) Um bloco maciço de zinco tem forma de cubo, com aresta de 20cm a 50°C. O coeficiente de dilatação linear médio do zinco é $25 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

O valor, em cm^3 , que mais se aproxima do volume desse cubo a uma temperatura de -50°C é:

- a) 8060 b) 8000 c) 7980
d) 7940 e) 7700

30) (UCPEL-RS) Um aluno, desejando determinar o coeficiente de dilatação volumétrica de um líquido, encheu completamente um recipiente de vidro pirex (coeficiente de dilatação linear $3,00 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) de volume 100 cm^3 e aqueceu o conjunto até que sua temperatura variasse de 90°F . O volume de líquido derramado após o aquecimento foi de $0,855 \text{ cm}^3$. O coeficiente de dilatação volumétrica do líquido é

- a) $2,67 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ b) $1,71 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$
c) $1,80 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ d) $2,76 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$
e) $1,62 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$

31) (INATEL-MG) Em uma experiência de Física, enche-se um frasco de vidro com 1000 cm^3 de um líquido à temperatura de 15°C . Ao se aquecer o conjunto a 165°C , extravasam 9 cm^3 do líquido. Considerando que o vidro também sofreu dilatação térmica e que o coeficiente de dilatação volumétrica do vidro é de $27 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, pode-se afirmar que a dilatação térmica real sofrida pelo líquido, é:

- a) $4,95 \text{ cm}^3$ b) $9,85 \text{ cm}^3$
c) $8,70 \text{ cm}^3$ d) $13,05 \text{ cm}^3$
e) $11,50 \text{ cm}^3$

32) (UFRR-RR) Ao se elevar a temperatura de uma substância, ocorre um aumento de seu volume. Considerando que a temperatura da água é aumentada de 0°C à 4°C , é correto afirmar que:

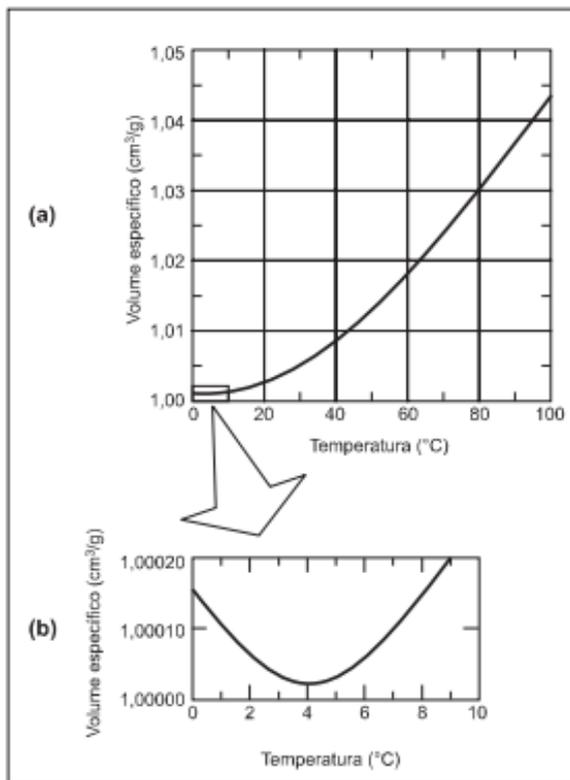
- a) o volume diminui e a densidade se mantém constante, e a partir de 4°C , o volume e a densidade aumentam.
b) a densidade diminui e o volume também e, a partir de 4°C tanto a densidade quanto o volume aumentam.
c) o volume aumenta e a densidade diminui e, a partir de 4°C , o volume aumenta e a densidade diminui.
d) o volume e a densidade permanecem inalterados, visto que a variação de 0°C à 4°C da temperatura é muito pequena.
e) o volume diminui e a densidade aumenta e, a partir de 4°C , o volume aumenta e a densidade diminui.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) C
2) D
3) 03
4) A
5) E
6) C
7) C
8) $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
9) C
10) $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$
11) D
12) C
13) D
14) D
15) E
16) A
17) E
18) $f = \frac{1+25 \cdot 10^{-5}}{1+225 \cdot 10^{-4}}$
19) D
20) A
21) B
22) A
23) E
24) Ao ser aquecido, o metal da estrutura do lado direito sofre dilatação, obrigando o sistema a curvar para o lado esquerdo (barras da esquerda não mudam seu comprimento).
25) a) 40 cm^3 ; b) 2 m^3 ; c) $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
26) D
27) D
28) B
29) D
30) C
31) D
32) E

NÍVEL AVANÇADO:

1) (ENEM 2009 – prova cancelada) De maneira geral, se a temperatura de um líquido comum aumenta, ele sofre dilatação. O mesmo não ocorre com a água, se ela estiver a uma temperatura próxima a de seu ponto de congelamento. O gráfico mostra como o volume específico (inverso da densidade) da água varia em função da temperatura com uma aproximação na região entre 0°C e 10°C, ou seja, nas proximidades do ponto de congelamento da água.



HALLIDAY & RESNICK. Fundamentos de Física: Gravitação, ondas e termodinâmica. v.2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.

A partir do gráfico, é correto concluir que o volume ocupado por certa massa de água

- a) diminui em menos de 3% ao se resfriar de 100°C a 0°C
- b) aumenta em mais de 0,4% ao se resfriar de 4°C a 0°C
- c) diminui em menos de 0,04% ao se aquecer de 0°C a 4°C
- d) Aumenta em mais de 4% ao se aquecer de 4°C a 9°C
- e) aumenta em menos de 3% ao se aquecer de 0°C a 100°C

2) (PUC-SP) Experimentalmente, verifica-se que o período de oscilação de um pêndulo aumenta com o aumento do comprimento deste. Considere um relógio de pêndulo, feito de material de alto coeficiente de dilatação linear, calibrado à temperatura de 20°C, esse relógio irá

- a) atrasar quando estiver em um ambiente cuja temperatura é de 40°C.
- b) adiantar quando estiver em um ambiente cuja temperatura é de 40°C.
- c) funcionar de forma precisa em qualquer temperatura.
- d) atrasar quando estiver em um ambiente cuja temperatura é de 0°C.
- e) atrasar em qualquer temperatura.

3) (UECE) Uma haste metálica é composta de dois segmentos de mesmo tamanho e de materiais diferentes, com coeficientes de dilatação lineares α_1 e α_2 . Uma segunda haste, feita de um único material, tem o mesmo comprimento da primeira e coeficiente de dilatação α . Considere que ambas sofram o mesmo aumento de temperatura e tenham a mesma dilatação. Assim, é correto afirmar-se que:

- a) $\alpha = (\alpha_1 + \alpha_2)/2$
- b) $\alpha = (\alpha_1 \times \alpha_2)/(\alpha_1 + \alpha_2)$
- c) $\alpha = (\alpha_1 + \alpha_2)/(\alpha_1 \times \alpha_2)$
- d) $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$

4) (ITA-SP) Um pequeno tanque, completamente preenchido com 20,0 L de gasolina a 0°F, é logo a seguir transferido para uma garagem mantida à temperatura de 70 °F. Sendo $\gamma = 0,0012 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ o coeficiente de expansão volumétrica da gasolina, a alternativa que melhor expressa o volume de gasolina que vazará em consequência do seu aquecimento até a temperatura da garagem é:

- a) 0,507 L
- b) 0,940 L
- c) 1,68 L
- d) 5,07 L
- e) 0,17 L

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) C
- 2) A
- 3) A
- 4) B