

ESCOLA ESTADUAL "JOÃO XXIII"
A Escola que a gente quer é a Escola que a gente faz!



E.E. JOÃO XXIII
Ipatinga - MG

Educando para
a Modernidade
desde 1967

NATUREZA DA ATIVIDADE: EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO 2

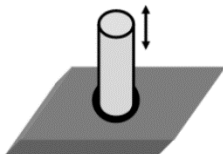
DISCIPLINA: FÍSICA

ASSUNTO: DILATAÇÃO TÉRMICA

PROFESSORA: MARILENE MARIA DE CARVALHO

ALUNO (A): _____

1) Em um experimento para demonstrar a dilatação térmica dos materiais sólidos foram utilizados os seguintes materiais: um cilindro metálico de raio r_1 e uma placa, também metálica, com um orifício circular de raio r_2 coincidente com o seu centro geométrico. O cilindro e a placa são constituídos por metais diferentes cujos coeficientes de dilatação térmica linear são respectivamente, α_1 e α_2 . Quando o cilindro e a placa estão em equilíbrio térmico com o meio ambiente, observa-se que o cilindro pode atravessar, sem folga, o orifício na placa. A figura abaixo permite visualizar a montagem do experimento. Com relação a esse experimento, assinale o que for correto.



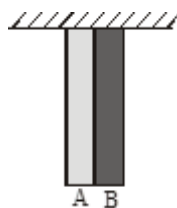
- 01. Se $\alpha_1 > \alpha_2$ e somente a placa for aquecida, o cilindro passará através do orifício.
- 02. Se o cilindro e a placa forem igualmente aquecidos e $\alpha_1 > \alpha_2$, o cilindro passará através do orifício.
- 04. Se o cilindro e a placa forem igualmente aquecidos e $\alpha_1 < \alpha_2$, o cilindro passará através do orifício.
- 08. Se o cilindro e a placa forem igualmente resfriados e $\alpha_1 > \alpha_2$, o cilindro não passará através do orifício.
- 16. Se $\alpha_1 = \alpha_2$ e somente o cilindro for aquecido, ele passará através do orifício.

Soma (5)

2) Um fio de cobre de 4000 m de comprimento foi medido em um ambiente com temperatura de 40 °C. O fio foi novamente medido quando submetido a uma temperatura de 20 °C. O coeficiente de dilatação linear do cobre é $20 \cdot 10^{-6}$ °C⁻¹. A nova medição do comprimento do fio indicou

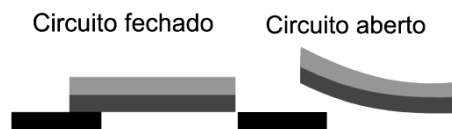
- (A) 1,4 m a menos.
- (B) 1,6 m a menos.
- (C) 1,6 m a mais.
- (D) 1,4 m a mais.

3) A figura abaixo representa uma lâmina bimetalica. O coeficiente de dilatação linear do metal A é a metade no coeficiente de dilatação linear do metal B. À temperatura ambiente, a lâmina está vertical. Se a temperatura for aumentada em 200 °C, a lâmina



- (A) continuará na vertical.
- (B) curvará para a frente.
- (C) curvará para a trás.
- (D) curvará para a direita.
- (E) curvará para a esquerda.

4) Em uma aula de laboratório, para executar um projeto de construção de um termostato que controle a temperatura de um ferro elétrico de passar roupa, os estudantes dispunham de lâminas de cobre e de alumínio de dimensões idênticas. O termostato em questão é formado por duas lâminas metálicas soldadas e, quando a temperatura do ferro aumenta e atinge determinado valor, o par de lâminas se curva como ilustra a figura, abrindo o circuito e interrompendo a passagem da corrente elétrica.



Dados:

Coeficiente de dilatação linear do cobre = $1,7 \times 10^{-5}$ °C⁻¹

Coeficiente de dilatação linear do alumínio = $2,4 \times 10^{-5}$ °C⁻¹

Para que o termostato possa funcionar adequadamente,

- (A) a lâmina de cima deve ser de cobre e a de baixo de alumínio.
- (B) a lâmina de cima deve ser de alumínio e a de baixo de cobre.
- (C) ambas as lâminas devem ser de cobre.
- (D) ambas as lâminas devem ser de alumínio.
- (E) as lâminas não podem ser do mesmo material e é indiferente qual delas está em cima.

5) Um professor mostra para a sala os dois frascos de vidro vazios 1 e 2 da figura. O professor informa que as tampas são feitas de um mesmo material indeformável e diferente do vidro, que as duas tampas estão plenamente ajustadas aos frascos, uma internamente e outra externamente, e que o coeficiente de expansão dos vidros é α_v e o das tampas α_t .

O professor pergunta o que pode acontecer com os vidros se a temperatura ambiente aumentar. Duas alunas se manifestaram:

Cecília: Apenas o vidro 1 se quebrará se $\alpha_v > \alpha_t$.
Fernanda: Apenas o vidro 2 se quebrará se $\alpha_v < \alpha_t$.

Sobre os comentários das alunas,

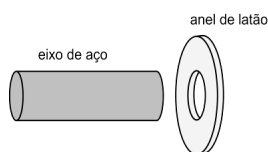
- (A) as duas acertaram.
- (B) as duas erraram.
- (C) apenas Cecília acertou.
- (D) apenas Fernanda acertou.



6) João, chefe de uma oficina mecânica, precisa encaixar um eixo de aço em um anel de latão, como mostrado nesta figura.

À temperatura ambiente, o diâmetro do eixo é maior que o do orifício do anel. Sabe-se que o coeficiente de dilatação térmica do latão é maior que o do aço. Diante disso, são sugeridos a João alguns procedimentos, descritos nas alternativas abaixo, para encaixar o eixo no anel. Assinale a alternativa que apresenta um procedimento que **NÃO** permite esse encaixe.

- (A) Resfriar apenas o eixo.
- (B) Aquecer apenas o anel.
- (C) Resfriar o eixo e o anel.
- (D) Aquecer o eixo e o anel.



7) 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.

figura 1

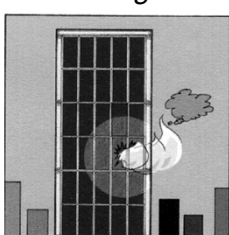
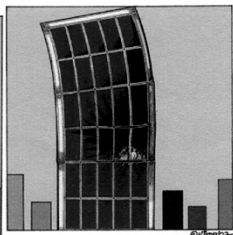
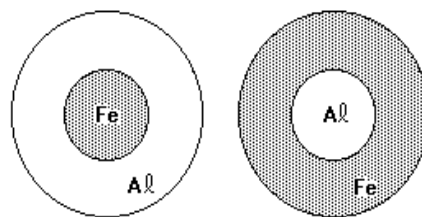


figura 2



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

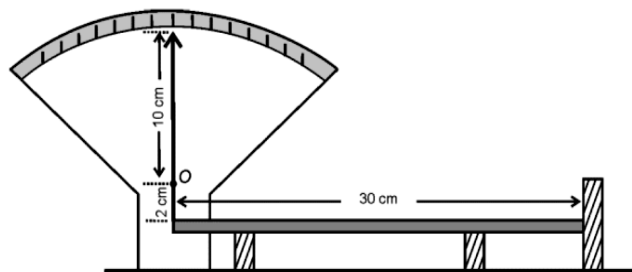
8) O coeficiente de dilatação térmica do alumínio é, aproximadamente, duas vezes o coeficiente de dilatação térmica do ferro (Fe). A figura mostra duas peças onde um anel feito de um desses metais envolve um disco feito do outro. À temperatura ambiente, os discos estão presos aos anéis.



Se as duas peças forem aquecidas uniformemente, é correto afirmar que

- (A) apenas o disco de Al se soltará do anel de Fe.
- (B) apenas o disco de Fe se soltará do anel de Al.
- (C) os dois discos se soltarão dos respectivos anéis.
- (D) os discos não se soltarão dos anéis.

9) Para ilustrar a dilatação dos corpos, um grupo de estudantes apresenta, em uma feira de ciências, o instrumento esquematizado na figura acima. 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

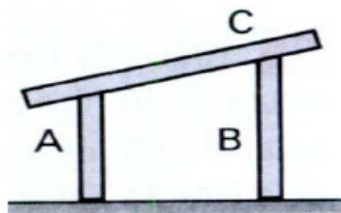


Dado: Coeficiente de dilatação linear do alumínio: $2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

- (A) 1 mm.
- (B) 3 mm.
- (C) 6 mm.
- (D) 12 mm.
- (E) 30 mm.

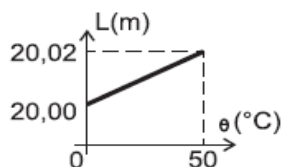
10) As barras A e B, respectivamente, tem 1000mm e 1001mm de comprimento a 20°C. Seus coeficientes de dilatação linear são $3 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e $10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

A temperatura em q a barra "C" ficará na posição horizontal será



- (A) 50 °C
- (B) 80 °C
- (C) 60 °C
- (D) 70 °C
- (E) 90 °C

11) O gráfico mostra como varia o comprimento (L) de uma barra metálica e mm função da temperatura (°C).



- (A) $2,0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}^{-1}$
- (B) $6,0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}^{-1}$
- (C) $4,0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}^{-1}$
- (D) $8,0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}^{-1}$

12) Uma barra de zinco e outra de alumínio de mesmo comprimento, $L_0 = 100,00 \text{ cm}$, à temperatura de 20 °C, estão soldadas como mostra a figura.

(Dados: $\alpha_{\text{Zn}} = 26 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e $\alpha_{\text{Al}} = 22 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)



A barra formada por esses materiais, ao se aquecida até 220 °C, apresentará um comprimento final, L_f , em metros, igual a

- (A) 2,0044
- (B) 2,0048
- (C) 2,0052
- (D) 2,0069
- (E) 2,0096

13) Uma caixa cúbica metálica de 10 L está completamente cheia de óleo, quando a temperatura do conjunto é de 20 °C. Elevando-se a temperatura até 30 °C, um volume igual a 80 cm^3 de óleo transborda. Sabendo-se que o coeficiente de dilatação volumétrica do óleo é igual a $0,90 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, qual é o valor do coeficiente de dilatação linear do metal, em unidades de $10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$?

14) Em uma barra metálica o comprimento sofre um aumento de 24 % quando sua temperatura varia de $2 \cdot 10^3 \text{ } ^\circ\text{C}$. Determine seu coeficiente de dilatação linear.

15) Um bioquímico deseja fazer uma experiência com um tubo de ensaio de vidro com coeficiente de dilatação volumétrica de $75 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Supondo que o tubo tenha volume de 400 mL a 20 °C e que a experiência possa ter no máximo um erro relativo de 0,03 %, quanto à dilatação volumétrica. Verifique se a experiência pode ser realizada a 30 °C, de acordo com as afirmações dos itens abaixo.

- (A) Pode porque o erro percentual é de 0,025 %.
- (B) Não pode porque o erro relativo percentual é de 0,04 %.
- (C) Pode porque o erro percentual é de 0,001 %.
- (D) Não pode porque o erro percentual é de 0,05 %.

16) Em certo laboratório de análises químicas, um termômetro marcava 30 °C e um químico colocou álcool num balão de vidro, lacrando-se muito bem em seguida. Após certo tempo, o termômetro marcava 15 °C. O químico notou que o álcool no vidro sofreu uma diminuição em seu volume. Ele, então, calculou a redução de volume, conhecendo o coeficiente de dilatação volumétrica do álcool como $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e supôs que a dilatação do vidro fosse desprezível. Chegando à conclusão de que a redução de volume foi de

- (A) 1,02 %
- (B) 1,32 %
- (C) 1,65 %
- (D) 1,52 %

17) Paulo precisa encaixar um eixo de aço em um anel desse mesmo material. À temperatura ambiente, o diâmetro do eixo é um pouco maior que o diâmetro do orifício do anel.

Para conseguir encaixar o eixo no anel, Paulo deve

- (A) esfriar o eixo e o anel igualmente.
- (B) esquentar o eixo e o anel igualmente.
- (C) esquentar somente o anel.
- (D) esquentar somente o eixo.

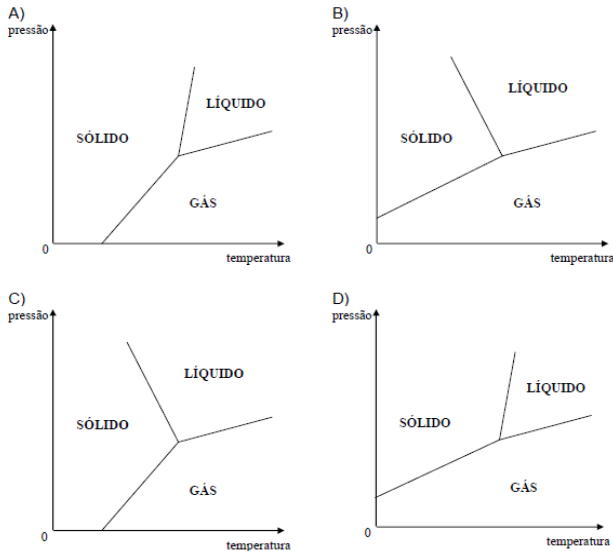
18) Uma ponte de aço tem 1000 m de comprimento. O coeficiente de dilatação linear do aço é de $11 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. A expansão da ponte, quando a temperatura sobe de 0 para 30 °C, é de

- (A) 33 cm
- (B) 37 cm
- (C) 41 cm
- (D) 52 cm
- (E) 99 cm

19) Duas propriedades da água são

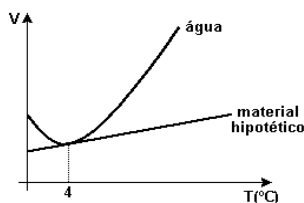
- estar na fase sólida, quando a baixas temperaturas; e
- sua temperatura de fusão descrever com o aumento da pressão.

Considerando-se essas duas propriedades, assinale a alternativa que efetivamente representa o diagrama de fases pressão versus temperatura para a água.



20) A água, substância fundamental para a vida no Planeta, apresenta uma grande quantidade de comportamentos anômalos.

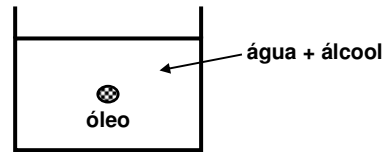
Suponha que um recipiente, feito com um determinado material hipotético, se encontre completamente cheio de água a 4 °C.



De acordo com o gráfico e seus conhecimentos, é **CORRETO** afirmar que

- (A) apenas a diminuição de temperatura fará com que a água transborde.
- (B) tanto o aumento da temperatura quanto sua diminuição não provocarão o transbordamento da água.
- (C) qualquer variação de temperatura fará com que a água transborde.
- (D) a água transbordará apenas para temperaturas negativas.
- (E) a água não transbordará com um aumento de temperatura, somente se o calor específico da substância for menor que o da água.

21) Misturando-se convenientemente água é 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 mistura e do óleo valem, respectivamente, $2,0 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e $5,0 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.



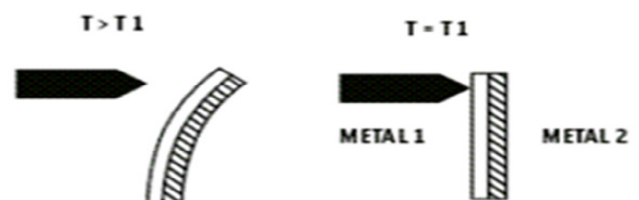
Esfriando-se o conjunto e supondo-se que o álcool não evapore, o volume da gota:

- (A) diminuirá e ela tenderá a descer.
- (B) diminuirá e ela tenderá a subir.
- (C) diminuirá e ela permanecerá em repouso.
- (D) aumentará e ela tenderá a subir.
- (E) aumentará e ela tenderá a descer.

22) O volume de um bloco metálico sofre um aumento de 0,6 % quando sua temperatura varia de 200 °C. O coeficiente de dilatação linear médio desse metal, em $^\circ\text{C}^{-1}$, vale

- (A) $1,0 \times 10^{-5}$
- (B) $3,0 \times 10^{-5}$
- (C) $1,0 \times 10^{-4}$
- (D) $3,0 \times 10^{-4}$
- (E) $3,0 \times 10^{-3}$

23) A figura representa duas lâminas de metais diferentes, unidas firmemente a certa

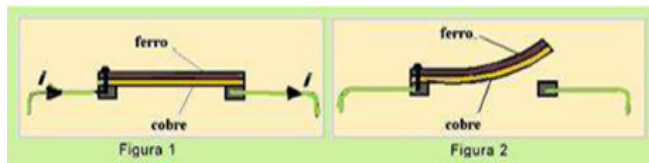


temperatura, formando uma lâmina bimetálica. É **CORRETO** afirmar que o fenômeno observado ocorre em razão de

- (A) o coeficiente de dilatação térmica do metal 1 ser menor que o do metal 2.
- (B) a temperatura do metal 1 ser maior que a do metal 2.
- (C) o coeficiente de dilatação térmica do metal 1 ser maior do que o do metal 2.
- (D) a temperatura do metal 1 ser menor do que a do metal 2.

24) O coeficiente de dilatação linear de um certo material é $\alpha = 5.10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e a sua densidade a 0 °C é d_0 . Calcule de quanto por cento varia (cresce ou decresce) a densidade desse material quando um bloco é levado de 0 °C a 300 °C.

25) Um termostato utiliza uma lâmina bimetálica composta por dois metais diferentes – ferro e cobre – soldados um sobre o outro.

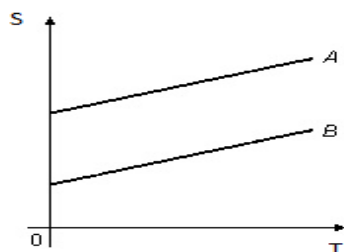


Esse dispositivo é usado para controlar a temperatura de uma churrasqueira elétrica de uso residencial.

Sobre o princípio de funcionamento desse dispositivo, é **CORRETO** afirmar que

- (A) ao serem aquecidos, os metais que constituem a lâmina sofrem dilatações iguais.
- (B) o aquecimento do termostato é consequência do efeito Joule causado pelo choque entre os elétrons e os átomos do condutor.
- (C) o circuito só se mantém aberto enquanto o termostato está em baixas temperaturas.
- (D) o coeficiente de dilatação do cobre é menor que o do ferro, pois, ao aquecer-se, o termostato encurva-se para cima.

26) O gráfico mostra o comportamento da área de duas placas em função do aquecimento.



Com relação às placas, é **CORRETO** afirmar que

- (A) a placa A tem menor área inicial.
- (B) as placas têm o mesmo coeficiente de dilatação térmica superficial.
- (C) a placa A tem maior coeficiente de dilatação superficial e maior área inicial.
- (D) a placa B tem maior coeficiente de dilatação superficial e menor área inicial.
- (E) o produto da área pelo coeficiente de dilatação é maior na placa B.

27) Um estudante decide construir um termômetro utilizando a dilatação térmica de uma barra metálica, cujo coeficiente de dilatação linear é $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. A barra tem comprimento de 100 cm à temperatura de $25 \text{ } ^\circ\text{C}$. Se um determinado dia a barra mede 105 cm, qual a temperatura daquele dia?

28) Duas chapas metálicas e feitas de materiais diferentes foram aquecidas desde a temperatura inicial de $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ até a temperatura de $120 \text{ } ^\circ\text{C}$. Das informações acima, é **CORRETO** concluir que

- (A) as chapas sofrerão a mesma dilatação.
- (B) as chapas não podem ter sofrido a mesma dilatação.
- (C) as chapas podem ter sofrido a mesma dilatação.
- (D) as chapas só poderiam sofrer a mesma dilatação se fossem feitas do mesmo material.
- (E) a maior chapa se dilatou mais.

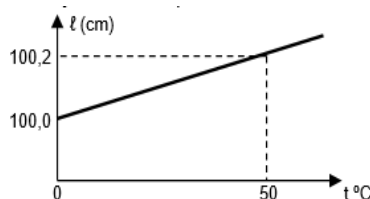
29) Os corpos ocios homogêneos

- (A) dilatam-se menos que os maciços de mesmo volume.
- (B) dilatam-se mais que os maciços de mesmo volume.
- (C) dilatam-se como se fossem maciços.
- (D) não se dilatam.
- (E) dilatam-se de tal modo que o coeficiente de dilatação em cada direção é proporcional à extensão de vazio.

30) Uma chapa quadrada tem sua área variando de $0,14 \text{ cm}^2$ quando submetida a uma variação de temperatura de $50 \text{ } ^\circ\text{C}$. Sabendo que sua área inicial era de 200 cm^2 , determine o coeficiente linear do material do qual é feita a chapa.

31) A figura a seguir representa o comprimento de uma barra metálica em função de sua temperatura.

A análise dos dados permite concluir que o coeficiente de dilatação linear do metal constituinte da barra é, em $^\circ\text{C}^{-1}$



- (A) $4 \cdot 10^{-5}$
- (B) $2 \cdot 10^{-5}$
- (C) $4 \cdot 10^{-6}$
- (D) $2 \cdot 10^{-6}$
- (E) $1 \cdot 10^{-6}$

32) O tanque de combustível de um automóvel está totalmente cheio com 40 litros de gasolina. Quando o carro é deixado ao sol, verifica-se que, devido ao aumento da temperatura, 1,2 litros transborda. Disso, é **CORRETO** concluir que

- (A) a variação de volume da gasolina foi de 1,2 litros.
- (B) o volume do tanque se contraiu em 1,2 litros.
- (C) o volume de 1,2 litros que transborda é a dilatação aparente da gasolina.
- (D) o novo volume de gasolina é 41,2 litros.
- (E) o volume final é 38,8 litros.

33) Muitas das ideias da física surgiram do fato de que observações do dia a dia podem levar os cientistas a realizar vários experimentos. A dilatação faz parte dessas observações de nossa vida diária. Sabe-se que os materiais se dilatam com o aumento da temperatura, inclusive os líquidos. A água, contudo, apresenta um comportamento anômalo; sofre contração de seu volume quando sua temperatura aumenta no intervalo de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, voltando a expandir-se para temperaturas maiores de 4°C . A massa específica da água a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ é $\rho = 1\text{ g/cm}^3$, a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ é $\rho = 0,99985\text{ g/cm}^3$, e a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ é $\rho = 0,9997\text{ g/cm}^3$. Devido a essa propriedade, nas regiões de clima frio, apenas as superfícies de lagos se congelam no inverno, formando uma capa protetora e isolante que conserva a água sob ela no estado líquido, a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, a grandes profundidades. Isso permite a sobrevivência da flora e da fauna dessas regiões.

Assinale a alternativa que explica corretamente o fato de somente a superfície dos lagos se congelar a temperaturas inferiores a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(A) Quando a temperatura ambiente cai abaixo de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, a água a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ é mais densa e se acumula no fundo do lago. Quando a temperatura ambiente fica menos que $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a água da superfície congela-se e flutua, isolando a água ainda no estado líquido, com temperatura acima da superfície.

(B) Quando a temperatura ambiente fica menor que $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, uma camada da superfície do lago congela-se, fazendo o volume (nível) do lago aumentar. Como a pressão atmosférica é constante, da equação de Clapeyron decorre que a temperatura debaixo da camada de gelo deve ser maior que $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. A grandes profundidades, devido ao isolamento da camada superficial de gelo, a água tende à temperatura de equilíbrio, ou seja, $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(C) Quando a temperatura ambiente diminui até $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, toda a água do lago também atinge a temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, uniformemente. Começa-se a formar uma camada de gelo na superfície que, devido ao calor latente de solidificação da água, aquece a água debaixo da camada de gelo. Esse processo entra em equilíbrio térmico quando o calor latente, fornecido pela camada de gelo que se formou, aquece a água debaixo dela à temperatura de equilíbrio de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(D) Quando a temperatura ambiente fica menor que $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, uma camada da superfície do lago congela-se, fazendo o volume (nível) do lago aumentar. Como a pressão a grandes profundidades aumenta, devido à camada de gelo que se formou, da equação de Clapeyron decorre que a temperatura também aumenta. O equilíbrio é atingido quando a temperatura a

grandes profundidades atinge $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, fazendo com que o volume do lago diminua novamente. Tem-se um equilíbrio térmico.

34) Um líquido se encontra a uma temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e em equilíbrio térmico no interior de um recipiente de capacidade térmica desprezível, preenchendo-o completamente (1 litro). Sabendo que o coeficiente de dilatação do líquido vale $18,2 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e o coeficiente de dilatação cúbica do recipiente vale $0,91 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, ao aquecermos o conjunto até uma temperatura de $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, é **CORRETO** afirmar que

(A) extravasará uma quantidade de líquido igual à dilatação aparente.

(B) a quantidade de líquido que extravasa é igual à dilatação do recipiente.

(C) a quantidade que extravasa é maior que a dilatação do líquido.

(D) a dilatação do líquido é igual à do recipiente.

(E) a dilatação do líquido é 20 vezes maior que a do recipiente.

35) Quando um recipiente totalmente preenchido com um líquido é aquecido, a parte que transborda representa sua dilatação _____. A dilatação _____ do líquido é dada pela _____ da dilatação do frasco e da dilatação _____.

Com relação à dilatação dos líquidos, assinale a alternativa que, ordenadamente, preenche de modo **CORRETO** as lacunas do texto acima.

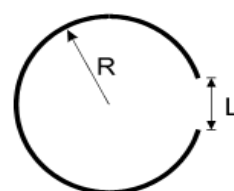
(A) aparente – real – soma – aparente

(B) real – aparente – soma – real

(C) aparente – real – diferença – aparente

(D) real – aparente – diferença – aparente

36) A figura abaixo ilustra um arame rígido de aço, cujas extremidades estão distanciadas de “L”.



Alterando-se sua temperatura, de 293K para 100°C , é **CORRETO** afirmar que a distância “L”

(A) diminui, pois o arame aumenta de comprimento, fazendo com que suas extremidades fiquem mais próximas.

(B) diminui, pois o arame contrai com a diminuição da temperatura.

(C) aumenta, pois a área do círculo de raio “R” aumenta com a temperatura.

(D) não varia, pois a dilatação linear do arame é compensada pelo aumento do raio “R”.

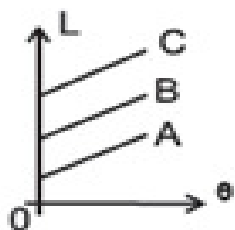
37) Um quadrado foi montado com três hastes de alumínio ($\alpha_{Al} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) e uma haste de aço ($\alpha_{Aço} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), todas inicialmente à mesma temperatura.

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

É **CORRETO** 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.

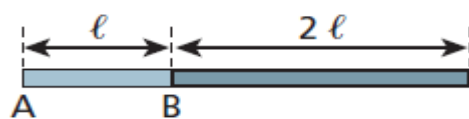
38) O gráfico dá os comprimentos de três barras, A, B e C em função da temperatura.



Quanto aos coeficientes de dilatação linear, é **CORRETO** afirmar que

- (A) $\alpha_A < \alpha_B < \alpha_C$
- (B) $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$
- (C) $\alpha_A = \alpha_B = \alpha_C$
- (D) $\alpha_A = \alpha_B < \alpha_C$

39) A barra da figura é composta de dois segmentos: um de comprimento l e coeficiente de dilatação linear α_A e outro de comprimento $2l$ e coeficiente de dilatação linear α_B . É **CORRETO** afirmar que o coeficiente de dilatação linear dessa barra, α , é igual a



- a) $\frac{\alpha_A + \alpha_B}{2}$
- b) $\frac{2\alpha_A + \alpha_B}{3}$
- c) $\frac{\alpha_A + 2\alpha_B}{3}$
- d) $\alpha_A + 2\alpha_B$
- e) $3(\alpha_A + \alpha_B)$

40) Uma chapa metálica tem, a $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, área de 200 cm^2 e, a $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$, área de $200,8 \text{ cm}^2$. O coeficiente de dilatação superficial do material que constitui essa chapa tem valor, em $^{\circ}\text{C}^{-1}$, de

- (A) $16 \cdot 10^{-5}$
- (B) $12 \cdot 10^{-5}$
- (C) $1 \cdot 10^{-4}$
- (D) $8 \cdot 10^{-5}$
- (E) $4 \cdot 10^{-5}$

41) Considere uma chapa de ferro, circular, com um orifício circular concêntrico. A temperatura inicial de $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$, o orifício tem um diâmetro de $1,0 \text{ cm}$. A chapa é então aquecida a $300 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Qual a variação do diâmetro do furo, se o coeficiente de dilatação linear do ferro é $12 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$?

42) A fórmula seguinte relaciona a dilatação linear ΔL de uma barra de metal, em função de seu comprimento L e da variação de temperatura ΔT por ela sofrida: $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$.

O coeficiente de dilatação linear α é expresso em

- (A) $\text{m}^2 \cdot \text{K}$
- (B) $\text{m} \cdot \text{K}^{-1}$
- (C) $\text{m}^{-2} \cdot \text{K}$
- (D) m^{-2}
- (E) K^{-1}

43) A relação entre o coeficiente de dilatação real de um líquido (γ), e seu coeficiente de dilatação aparente (a) e o coeficiente de dilatação volumétrica do recipiente (K) é dada por

- (A) $a = \gamma K / (\gamma + K)$
- (B) $a = \gamma + K$
- (C) $K = a + \gamma$
- (D) $\gamma = a + K/aK$
- (E) $\gamma = a + K$

44) Um recipiente de 200 cm^3 de capacidade, feito de um material de coeficiente de dilatação linear de $30 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ contém 180 cm^3 de um líquido de coeficiente de dilatação cúbica de $1000 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. A temperatura do sistema é de $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$. A temperatura limite de aquecimento do líquido sem que haja transbordamento é, em $^{\circ}\text{C}$, de

- (A) 131
- (B) 130
- (C) 1119
- (D) 123
- (E) 143

45) Qual o coeficiente de dilatação volumétrica de uma barra metálica que experimenta um aumento de $0,1 \%$ em seu comprimento para uma variação de temperatura de $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$?

46) Ao passar de $1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ para $3 \text{ }^{\circ}\text{C}$, um litro de água apresenta a seguinte característica:

- (A) aumenta a densidade.
- (B) desprende 2000 calorias.
- (C) aumenta de volume.
- (D) diminui de densidade.
- (E) permanece com o volume constante.

47) Nos países de inverno rigoroso, verifica-se a congelção apenas da superfície dos lagos e rios. A água não se congela completamente porque

- (A) o máximo de densidade da água se verifica a 4°C e o gelo, razoável isolante térmico, é menos denso que a água.
- (B) o ar se esfria antes da água, congelando-se primeiro a superfície dos líquidos em contato com o referido ar e daí propagando-se a congelção em profundidade.
- (C) a água em movimento dificilmente se congela.
- (D) a água se comporta como a maioria dos líquidos em relação às variações de temperatura.

48) Um caminhão tanque é abastecido na refinaria, às 4 horas da manhã, a uma temperatura ambiente de 15 °C, com 10000 L de combustível.

Após trafegar sob o Sol durante várias horas, o caminhão descarrega todo o combustível no posto, a uma temperatura ambiente de 40 °C. Sendo o coeficiente volumétrico de dilatação térmica do combustível $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, o volume adicional descarregado pelo caminhão é, aproximadamente, igual a

- (A) 50 L
- (B) 100 L
- (C) 200 L
- (D) 300 L
- (E) 400 L

49) Um recipiente de vidro de capacidade 500 cm³ contém 200 cm³ de mercúrio, a 0 °C. Verifica-se que, em qualquer temperatura, o volume da parte vazia é sempre o mesmo. Nessas condições, sendo γ o coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio, o coeficiente de dilatação linear do vidro vale

- (A) $6\gamma/5$
- (B) $3\gamma/5$
- (C) $\gamma/5$
- (D) $2\gamma/15$
- (E) $\gamma/15$

50) O coeficiente de dilatação linear de certo material vale $2 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Considere uma placa desse material cuja área sofre um acréscimo de 1%, quando sua temperatura varia a partir de 25 °C. Determine a temperatura atingida.

51) Um recipiente de vidro de 200 cm³ contém 190 cm³ de mercúrio a 0 °C. Qual a máxima temperatura a que esse conjunto pode ser levado sem que haja transbordamento do mercúrio?

Dados: $\gamma_{\text{Hg}} = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$; $\gamma_{\text{VIDRO}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

52) Um caminhão tanque enche totalmente seu reservatório de 10000 litros com gasolina a uma temperatura de 25 °C. Esse caminhão sobe uma montanha para abastecer um posto. A temperatura da gasolina ao ser descarregada é de 5 °C. O volume de gasolina descarregado foi de 9810 litros.

Qual é o valor do coeficiente de dilatação térmica volumétrica γ para a gasolina?

- (A) $\gamma = 0 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- (B) $\gamma = 190 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- (C) $\gamma = 0,95 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- (D) $\gamma = 9,5 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- (E) $\gamma = 190 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

53) Uma barra de alumínio com 10,000 m de comprimento a 20 °C tem seu comprimento elevado para 10,022 m, quando aquecida à temperatura de 120 °C.

Calcular o coeficiente de dilatação térmica volumétrico do alumínio, em $^{\circ}\text{C}^{-1}$.

54) Um líquido, cujo volume à temperatura 0 °C é V_0 , é posto em um recipiente cuja capacidade àquela temperatura é também V_0 . Sabendo-se que o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido é y e que o coeficiente de dilatação volumétrica do material de que é feito o recipiente é igual a 3^a, sendo $y > 3$ a, é **CORRETO** afirmar que o volume do líquido transbordará do recipiente quando o conjunto for aquecido à temperatura T °C será igual a

- (A) $V_0 t / (y - 3 a)$
- (B) $t / (y - 3 a)$
- (C) $V_0 / (y - 3 a)$
- (D) $V_0 t (3 a - y)$
- (E) $V_0 t (y - 3 a)$

55) Uma placa é feita de um material que possui um coeficiente linear de dilatação térmica igual a $1,0 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Ao aumentar sua temperatura em 50 °C, qual é o aumento percentual de área de uma placa feita do mesmo material?

- (A) 0,10 %
- (B) 0,050 %
- (C) 0,0010 %
- (D) 0,0050 %
- (E) 0,010 %

Respostas

55) A

- 1) 5
- 2) B
- 3) E
- 4) A
- 5) A
- 6) C
- 7) Um metal se dilata quando é aquecido. Assim, a estrutura metálica do lado direito do prédio, após o incêndio, deve ter um comprimento maior que a estrutura do lado esquerdo. Por isso, o prédio se entorta para o lado esquerdo.
- 8) B
- 9) C
- 10) D
- 11) B
- 12) E
- 13) $(100/3) \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- 14) $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- 15) A
- 16) C
- 17) C
- 18) A
- 19) C
- 20) C
- 21) A
- 22) A
- 23) C
- 24) -4,3 %
- 25) B
- 26) D
- 27) $35 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 28) C
- 29) C
- 30) $7 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- 31) A
- 32) C
- 33) A
- 34) E
- 35) A
- 36) C
- 37) E
- 38) B
- 39) C
- 40) E
- 41) $3,24 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
- 42) E
- 43) E
- 44) E
- 45) $3 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- 46) A
- 47) A
- 48) D
- 49) D
- 50) $275 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 51) $\sim 314 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 52) D
- 53) $6,6 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- 54) E