

1. (UNIFENAS-2016/2) Uma barra metálica de 3 metros foi aquecida a 200 °C, sofrendo uma dilatação de 3 milímetros. Qual o coeficiente de dilatação linear da barra?

- a)  $5 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$       b)  $5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$       c)  $5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$   
 d)  $5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$       e)  $5 \cdot 10^{-8} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

2. (UNEMAT-2016/2) 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  $11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

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

3. (IMEPAC-2017) Devido ao carregamento descuidado de uma companhia de mudanças, uma estante de aço (como a representada na figura a seguir) tem as duas hastes de sustentação do lado esquerdo amassadas. A companhia se encarrega do conserto, porém tais hastes são substituídas por outras de alumínio.

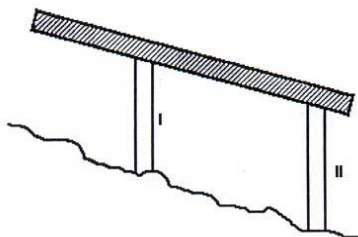
Material	Coeficiente de dilatação linear ( $^\circ\text{C}^{-1}$ )
Aço	$1,1 \times 10^{-5}$
Alumínio	$2,4 \times 10^{-5}$



Sabendo que as hastes, a uma dada temperatura, possuem o mesmo comprimento de 2,0 metros, qual será a diferença de tamanho entre as hastes do lado direito e do lado esquerdo se essa estante sofrer uma variação de temperatura de 50 °C?

- a) 1,0mm.      b) 2,4mm.      c) 1,3mm.      d) 3,5mm.

4. (CESGRANRIO) Uma rampa para saltos de asa-delta é construída de acordo com o esquema que se segue. A pilastra de sustentação II tem, a 0 °C, comprimento três vezes maior do que a I. Os coeficientes de dilatação de I e II são, respectivamente,  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ . Para que a rampa mantenha a mesma inclinação a qualquer temperatura, é necessário que a relação entre  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  seja:



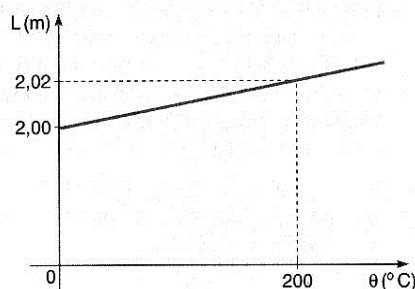
- a)  $\alpha_1 = \alpha_2$       b)  $\alpha_1 = 2\alpha_2$       c)  $\alpha_1 = 3\alpha_2$   
 d)  $\alpha_2 = 3\alpha_1$       e)  $\alpha_2 = 2\alpha_1$

5. (ITA) 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  $12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , qual a máxima variação esperada no comprimento da

ponte? (O coeficiente de dilatação linear é constante no intervalo de tempo considerado).

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

6. (UFV) A figura representa a variação do comprimento de uma determinada barra homogênea. O valor do coeficiente de dilatação linear do material de que é constituída a barra é:

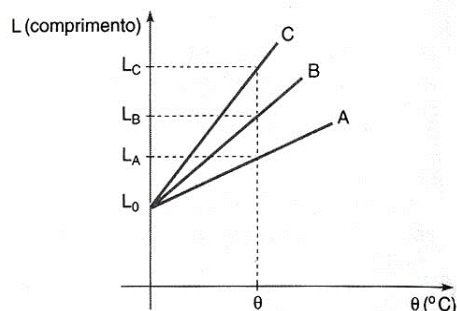


- a)  $5 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$       b)  $1 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$       c)  $5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$   
 d)  $1 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$       e)  $5 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

7. (ITA) Se duas barras, uma de alumínio com comprimento  $L_1$  e coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_1 = 2,30 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e outra de aço com comprimento  $L_2 > L_1$  e coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_2 = 1,10 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , apresentam uma diferença em seus comprimentos a 0 °C, de 1000mm e essa diferença se mantém constante com a variação da temperatura, podemos concluir que os comprimentos  $L_2$  e  $L_1$  são a 0 °C:

- a)  $L_1 = 91,7\text{mm}$ ;  $L_2 = 1091,7\text{mm}$   
 b)  $L_1 = 67,6\text{mm}$ ;  $L_2 = 1067,6\text{mm}$   
 c)  $L_1 = 917\text{mm}$ ;  $L_2 = 1917\text{mm}$   
 d)  $L_1 = 676\text{mm}$ ;  $L_2 = 1676\text{mm}$   
 e)  $L_1 = 323\text{mm}$ ;  $L_2 = 1323\text{mm}$

8. (UFU) O gráfico a seguir ilustra 3 barras metálicas, A, B e C, de materiais diferentes, que se encontram inicialmente a 0 °C, sendo, nesta temperatura, seus comprimentos iguais. Seus coeficientes médios de dilatação linear são, respectivamente,  $\alpha_A$ ,  $\alpha_B$  e  $\alpha_C$ . Podemos afirmar que:



- a)  $\alpha_A = \alpha_C$       b)  $\frac{\alpha_C}{\alpha_A} = \frac{L_A}{L_C}$       c)  $\alpha_B = \frac{L_B}{\theta L_A}$   
 d)  $\alpha_C > \alpha_A$       e)  $\alpha_C = \frac{\alpha_B L_0}{L_B}$

9. (MACKENZIE) 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

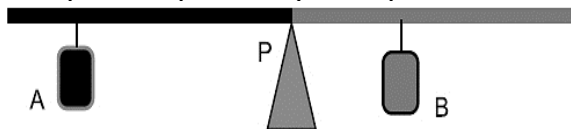
**10. (MACK-2015/2)** Os rebites são elementos de fixação que podem unir rigidamente peças ou placas metálicas. Tem-se uma placa metálica com um orifício de diâmetro 25,00mm a 20 °C. Um rebite de diâmetro 25,01mm a temperatura de 20 °C é fabricado com a mesma liga da placa metálica, cujo coeficiente de dilatação linear médio é  $20 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Deseja-se encaixar perfeitamente esse rebite no orifício da placa. Para tanto, devemos resfriar o rebite a temperatura de, aproximadamente,

- a) 20 °C    b) 15 °C    c) 10 °C    d) 5 °C    e) 0 °C

**11. (ITA)** O vidro “pirex” apresenta maior resistência ao choque térmico do que o vidro comum porque:

- a) possui alto coeficiente de rigidez.  
 b) tem baixo coeficiente de dilatação térmica.  
 c) tem alto coeficiente de dilatação térmica.  
 d) tem alto calor específico.  
 e) é mais maleável que o vidro comum.

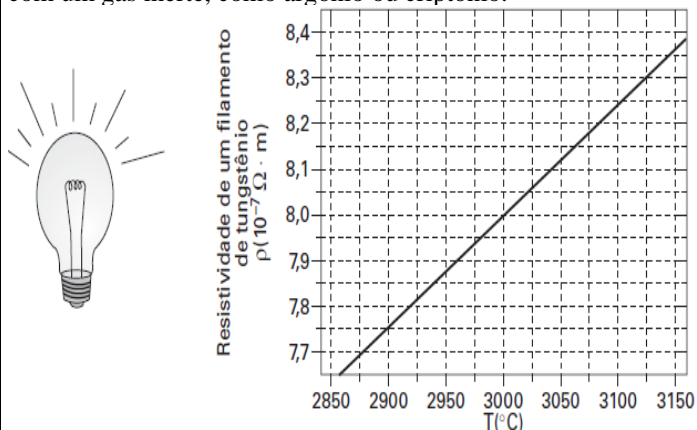
**12. (FGV-2018)** A figura mostra o esquema de uma curiosa balança de dois braços em que cada braço é feito de um material de coeficiente de dilatação linear diferente do coeficiente de dilatação linear do outro. O peso dos braços é desprezível comparado ao dos corpos *A* e *B*. O material em que se encontra pendurado o corpo *A* tem coeficiente de dilatação linear maior do que aquele em que se encontra o corpo *B*. A temperatura reinante é baixa, típica de uma madrugada de inverno, e observa-se o equilíbrio estático na direção horizontal com o corpo *A* mais distante do ponto de apoio *P* do que o corpo *B*.



O sistema é, então, submetido a uma elevação de temperatura significativa, próxima à da ebulição da água sob pressão normal, por exemplo. Sobre a situação descrita é correto afirmar que o peso do corpo *A* é

- a) maior que o peso do corpo *B* e, durante o aquecimento, a balança girará no sentido anti-horário.  
 b) menor que o peso do corpo *B* e, durante o aquecimento, a balança girará no sentido anti-horário.  
 c) menor que o peso do corpo *B* e, durante o aquecimento, a balança continuará equilibrada na direção horizontal.  
 d) maior que o peso do corpo *B* e, durante o aquecimento, a balança continuará equilibrada na direção horizontal.  
 e) igual ao de *B* e, durante o aquecimento, a balança girará no sentido horário.

**13. (UFSCAR-2010)** As lâmpadas incandescentes foram inventadas há cerca de 140 anos, apresentando hoje em dia praticamente as mesmas características físicas dos protótipos iniciais. Esses importantes dispositivos elétricos da vida moderna constituem-se de um filamento metálico envolto por uma cápsula de vidro. Quando o filamento é atravessado por uma corrente elétrica, se aquece e passa a brilhar. Para evitar o desgaste do filamento condutor, o interior da cápsula de vidro é preenchido com um gás inerte, como argônio ou criptônio.



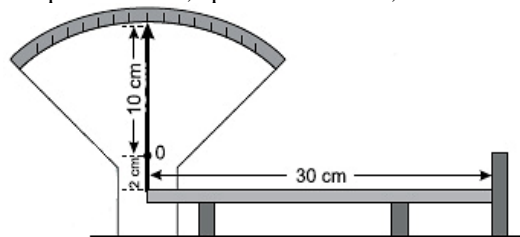
a) O gráfico apresenta o comportamento da resistividade do tungstênio em função da temperatura. Considere uma lâmpada

incandescente cujo filamento de tungstênio, em funcionamento, possui uma seção transversal de  $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2$  e comprimento de 2m. Calcule qual a resistência elétrica *R* do filamento de tungstênio quando a lâmpada está operando a uma temperatura de 3000 °C.

b) Faça uma estimativa da variação volumétrica do filamento de tungstênio quando a lâmpada é desligada e o filamento atinge a temperatura ambiente de 20 °C. Explícite se o material sofreu contração ou dilatação.

**Dado:** O coeficiente de dilatação volumétrica do tungstênio é  $12 \cdot 10^{-6} (\text{ } ^\circ\text{C})^{-1}$ .

**14. (FUVEST-2012)** 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 30cm 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 10cm e, da inferior, 2cm. 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

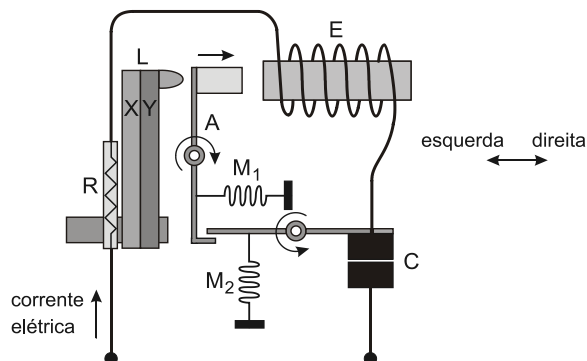


NOTE E ADOTE

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

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

**15. (UNESP-2014)** A figura é o esquema simplificado de um disjuntor termomagnético utilizado para a proteção de instalações elétricas residenciais. O circuito é formado por um resistor de baixa resistência *R*; uma lâmina bimetálica *L*, composta pelos metais *X* e *Y*; um eletroímã *E*; e um par de contatos *C*. Esse par de contatos tende a abrir pela ação da mola *M*<sub>2</sub>, mas o braço atuador *A* impede, com ajuda da mola *M*<sub>1</sub>. O eletroímã *E* é dimensionado para atrair a extremidade do atuador *A* somente em caso de corrente muito alta (curto circuito) e, nessa situação, *A* gira no sentido indicado, liberando a abertura do par de contatos *C* pela ação de *M*<sub>2</sub>.



De forma similar, *R* e *L* são dimensionados para que esta última não toque a extremidade de *A* quando o circuito é percorrido por uma corrente até o valor nominal do disjuntor. Acima desta, o aquecimento leva o bimetálico a tocar o atuador *A*, interrompendo o circuito de forma idêntica à do eletroímã.

(www.mspc.eng.br. Adaptado.)

Na condição de uma corrente elevada percorrer o disjuntor no sentido indicado na figura, sendo  $\alpha_x$  e  $\alpha_y$  os coeficientes de dilatação linear dos metais *X* e *Y*, para que o contato *C* seja desfeito, deve valer a relação \_\_\_\_\_ e, nesse caso, o vetor

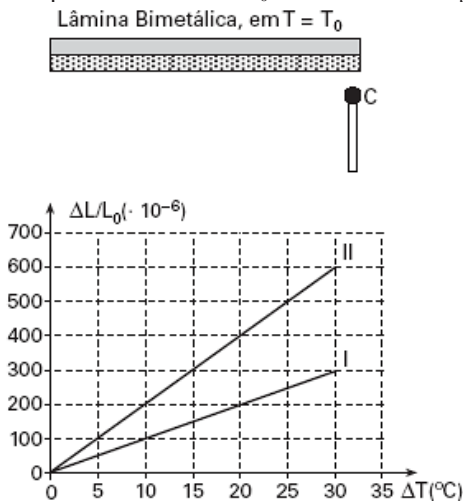
que representa o campo magnético criado ao longo do eixo do eletroímã apontará para a \_\_\_\_\_.

Os termos que preenchem as lacunas estão indicados correta e respectivamente na alternativa

- a)  $\alpha_x > \alpha_y \dots$  esquerda.      b)  $\alpha_x < \alpha_y \dots$  esquerda.  
 c)  $\alpha_x > \alpha_y \dots$  direita.      d)  $\alpha_x = \alpha_y \dots$  direita.  
 e)  $\alpha_x < \alpha_y \dots$  direita.

**16. (UFG-2010)** Deseja-se acoplar um eixo cilíndrico a uma roda com um orifício circular. Entretanto, como a área da seção transversal do eixo é 2,0% maior que a do orifício, decide-se resfriar o eixo e aquecer a roda. O eixo e a roda estão inicialmente à temperatura de 30 °C. Resfriando-se o eixo para -20 °C, calcule o acréscimo mínimo de temperatura da roda para que seja possível fazer o acoplamento. O eixo e a roda são de alumínio, que tem coeficiente de dilatação superficial de  $5,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

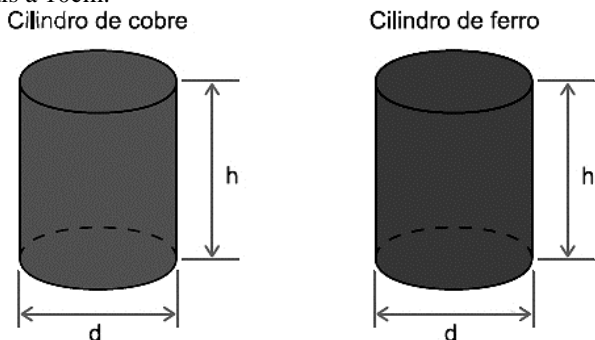
**17. (UNESP-2005/2)** A figura mostra uma lâmina bimetálica, de comprimento  $L_0$  na temperatura  $T_0$ , que deve tocar o contato C quando aquecida. A lâmina é feita dos metais I e II, cujas variações relativas do comprimento  $\frac{\Delta L}{L_0}$  em função da variação de temperatura  $\Delta T = T - T_0$  encontram-se no gráfico.



Determine:

- a) o coeficiente de dilatação linear dos metais I e II.  
 b) qual dos metais deve ser utilizado na parte superior da lâmina para que o dispositivo funcione como desejado. Justifique sua resposta.

**18. (FAMERP-2018)** Dois cilindros retos idênticos, um de cobre (coeficiente de dilatação linear igual a  $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) e outro de ferro (coeficiente de dilatação linear igual a  $1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ), têm, a 0 °C, volumes iguais a  $8,0 \times 10^2 \text{ cm}^3$  e diâmetros das bases iguais a 10cm.



- a) Determine o aumento do volume do cilindro de ferro, em  $\text{cm}^3$ , quando a temperatura varia de 0 °C para 100 °C.  
 b) A qual temperatura, em °C, a diferença entre as medidas dos diâmetros dos dois cilindros será de  $2,0 \times 10^{-3} \text{ cm}$ ?

**19. (PUC-2003)** 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.

**20. (UFPE-2015)** Ao lavar pratos e copos, um cozinheiro verifica que dois copos estão encaixados firmemente, um dentro do outro. Sendo o copo externo feito de alumínio e o interno, de vidro, sobre as formas de separá-los, utilizando os princípios básicos de dilatação térmica, analise os itens a seguir:

- I. Aquecendo apenas o copo de vidro.  
 II. Esfriando apenas o copo de alumínio.  
 III. Aquecendo ambos.  
 IV. Esfriando ambos.

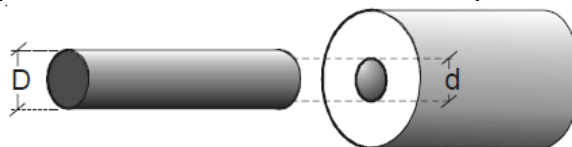
Dados: os coeficientes de dilatação térmica do alumínio e do vidro são iguais a  $\alpha_{\text{Al}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e  $\alpha_{\text{vidro}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , respectivamente.

Está(ão) CORRETO(S) apenas

- a) I e II.      b) I.      c) II.      d) III.      e) IV.

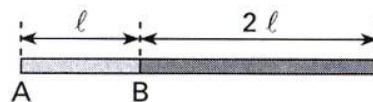
**21. (ESCS-2006)** Suponha que, a temperatura ambiente, você tenha um cilindro metálico sólido de diâmetro  $D$  e um cilindro oco, feito do mesmo metal que o primeiro, mas de diâmetro interno  $d$  menor que  $D$ , como indica a figura.

Seja  $\alpha$  o coeficiente de dilatação linear do metal do qual são feitos os cilindros. Para inserir o cilindro sólido dentro do cilindro oco, a temperatura do cilindro sólido deve baixar em, pelo menos:



- a)  $\Delta T = \frac{D-d}{\alpha D}$       b)  $\Delta T = \frac{D}{\alpha(D-d)}$   
 c)  $\Delta T = \frac{\alpha(D-d)}{D}$       d)  $\Delta T = \frac{d}{\alpha(D-d)}$   
 e)  $\Delta T = \alpha(D-d)d$

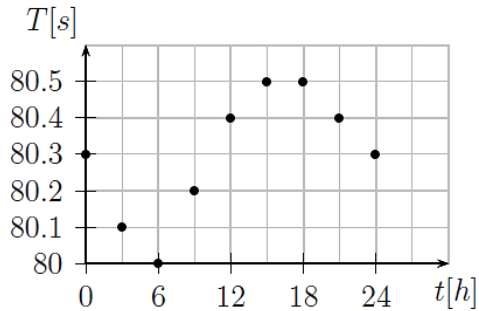
**22. (UEL)** A barra da figura é composta de dois segmentos: um de comprimento  $\ell$  e coeficiente de dilatação linear  $\alpha_A$  e outro de comprimento  $2\ell$  e coeficiente de dilatação linear  $\alpha_B$ . Pode-se afirmar que o coeficiente de dilatação linear dessa barra,  $\alpha$ , é igual 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)  $3(\alpha_A + \alpha_B)$

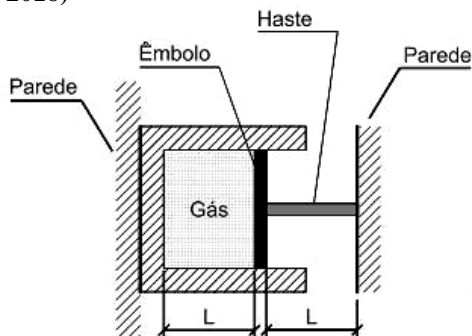
**23. (ITA-2016)** Um pêndulo simples é composto por uma massa presa a um fio metálico de peso desprezível. A figura registra medidas do tempo  $T$  em segundos, para 10 oscilações completas e seguidas do pêndulo ocorridas ao longo das horas do dia,  $t$ . Considerando que neste dia houve uma variação térmica total de

20 °C, assinale o valor do coeficiente de dilatação térmica do fio deste pêndulo.



- a)  $2 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$     b)  $4 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$     c)  $6 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$   
 d)  $8 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$     e)  $10 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

24. (IME-2016)



Um êmbolo está conectado a uma haste, a qual está fixada a uma parede. A haste é aquecida, recebendo uma energia de 400 J. A haste se dilata, movimentando o êmbolo que comprime um gás ideal, confinado no reservatório, representado na figura. O gás é comprimido isotermicamente. Diante do exposto, o valor da expressão:

$$\frac{P_f - P_i}{P_f} \text{ é}$$

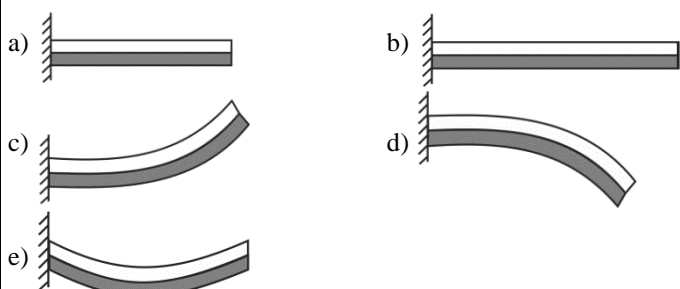
Dados: pressão final do gás:  $p_f$ ; pressão inicial do gás:  $p_i$ ; capacidade térmica da haste: 4 J/K; coeficiente de dilatação térmica linear da haste:  $1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

- a) 0,01    b) 0,001    c) 0,0001    d) 0,00001    e) 0,000001

25 - (FUVEST SP) Uma lâmina bimetálica de bronze e ferro, na temperatura ambiente, é fixada por uma de suas extremidades, como visto na figura abaixo.



Nessa situação, a lâmina está plana e horizontal. A seguir, ela é aquecida por uma chama de gás. Após algum tempo de aquecimento, a forma assumida pela lâmina será mais adequadamente representada pela figura:



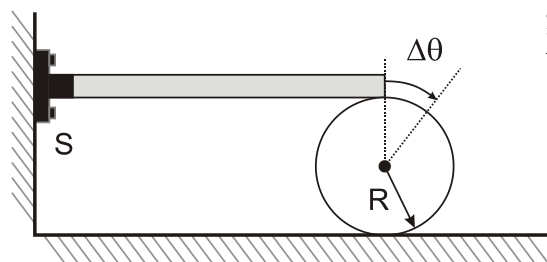
Note e adote:

O coeficiente de dilatação térmica linear do ferro é  $1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

O coeficiente de dilatação térmica linear do bronze é  $1,8 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

Após o aquecimento, a temperatura da lâmina é uniforme.

26. (Upe 2014) Uma barra de coeficiente de dilatação  $\alpha = 5\pi \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , comprimento 2,0 m e temperatura inicial de 25 °C está presa a uma parede por meio de um suporte de fixação S. A outra extremidade da barra B está posicionada no topo de um disco de raio  $R = 30 \text{ cm}$ . Quando aumentamos lentamente a temperatura da barra até um valor final T, verificamos que o disco sofre um deslocamento angular  $\Delta\theta = 30^\circ$  no processo. Observe a figura a seguir:



Supondo que o disco rola sem deslizar e desprezando os efeitos da temperatura sobre o suporte S e também sobre o disco, calcule o valor de T.

- a) 50 °C    b) 75 °C    c) 125 °C    d) 300 °C    e) 325 °C

27. (Udesc 2014) Certo metal possui um coeficiente de dilatação linear  $\alpha$ . Uma barra fina deste metal, de comprimento  $L_0$ , sofre uma dilatação para uma dada variação de temperatura  $\Delta T$ . Para uma chapa quadrada fina de lado  $L_0$  e para um cubo também de lado  $L_0$ , desse mesmo metal, se a variação de temperatura for  $2\Delta T$ , o número de vezes que aumentou a variação da área e do volume, da chapa e do cubo, respectivamente, é:

- a) 4 e 6    b) 2 e 2    c) 2 e 6    d) 4 e 9    e) 2 e 8

28. (Upe 2013) Uma esfera oca metálica tem raio interno de 10 cm e raio externo de 12 cm a 15°C. Sendo o coeficiente de dilatação linear desse metal  $2,3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , assinale a alternativa que mais se aproxima da variação do volume da cavidade interna em  $\text{cm}^3$  quando a temperatura sobe para 40°C.

Considere  $\pi = 3$

- a) 0,2    b) 2,2    c) 5,0    d) 15    e) 15,2

29. (Uesc 2011) Considere uma barra de liga metálica, com densidade linear de  $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ g/mm}$ , submetida a uma variação de temperatura, dilatando-se 3,0mm. Sabendo-se que o coeficiente de dilatação linear e o calor específico da liga são, respectivamente, iguais a  $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e a  $0,2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ , a quantidade de calor absorvida pela barra nessa dilatação é igual, em cal, a

- a) 72,0    b) 80,0    c) 120,0    d) 132,0    e) 245,0

### GABARITO

1. C    2. D    3. C    4. C    5. B    6. C  
 7. C    8. D    9. D    10. E    11. B    12. B  
 13. a) 100  $\Omega$     b)  $-1,14 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3$     14. C    15. C  
 16. 349 °C    17. a)  $10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e  $2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$     b) Metal II.  
 18. a) 2,88  $\text{cm}^3$     b) 40 °C  
 19. A    20. D    21. A    22. C    23. C    24. C  
 25. D    26. B    27. B    28. C    29. A