

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.

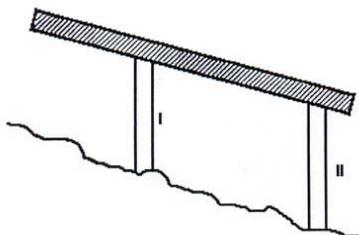
Material	Coeficiente de dilatação linear ($^\circ\text{C}^{-1}$)
Aço	$1,1 \times 10^{-5}$
Alumínio	$2,4 \times 10^{-5}$



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, α_1 e α_2 . Para que a rampa mantenha a mesma inclinação a qualquer temperatura, é necessário que a relação entre α_1 e α_2 seja:



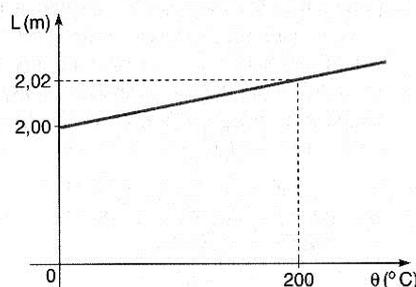
- a) $\alpha_1 = \alpha_2$ b) $\alpha_1 = 2\alpha_2$ c) $\alpha_1 = 3\alpha_2$
d) $\alpha_2 = 3\alpha_1$ e) $\alpha_2 = 2\alpha_1$

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:

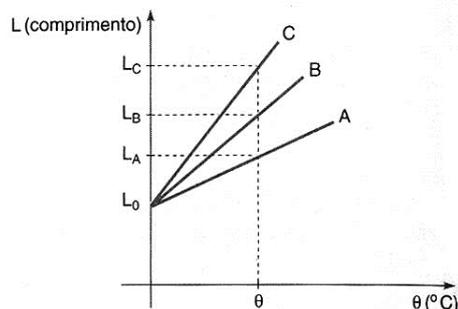


- a) $5 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ b) $1 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ c) $5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
d) $1 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e) $5 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

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, α_A , α_B e α_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

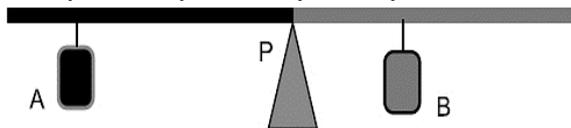
10. (MACK-2015/2) Os rebites são elementos de fixação que podem unir rigidamente peças ou placas metálicas. Tem-se uma placa metálica com um orifício de diâmetro 25,00mm a 20 °C. Um rebite de diâmetro 25,01mm a temperatura de 20 °C é fabricado com a mesma liga da placa metálica, cujo coeficiente de dilatação 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.

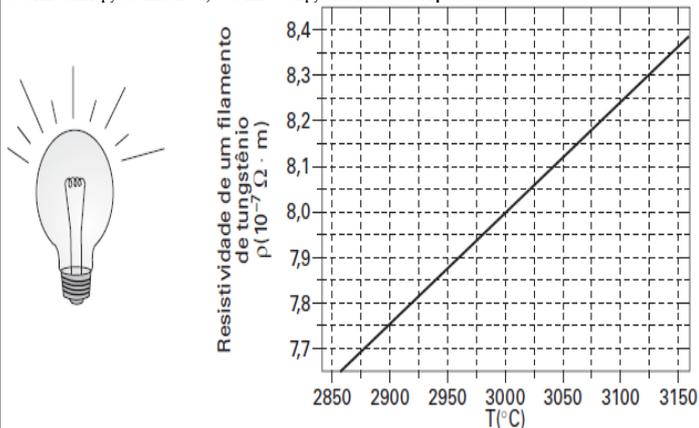
12. (FGV-2018) A figura mostra o esquema de uma curiosa balança de dois braços em que cada braço é feito de um material de coeficiente de dilatação linear diferente do coeficiente de dilatação linear do outro. O peso dos braços é desprezível comparado ao dos corpos *A* e *B*. O material em que se encontra 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.



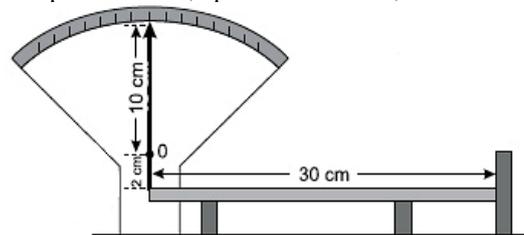
a) O gráfico apresenta o comportamento da resistividade do tungstênio em função da temperatura. Considere uma lâmpada

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

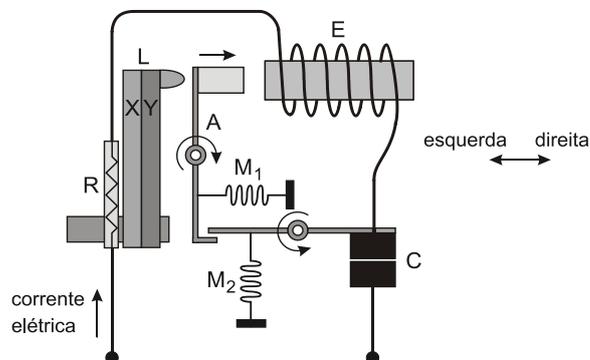


NOTE E ADOTE

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*₂, mas o braço atuador *A* impede, com ajuda da mola *M*₁. 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*₂.



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 α_x e α_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

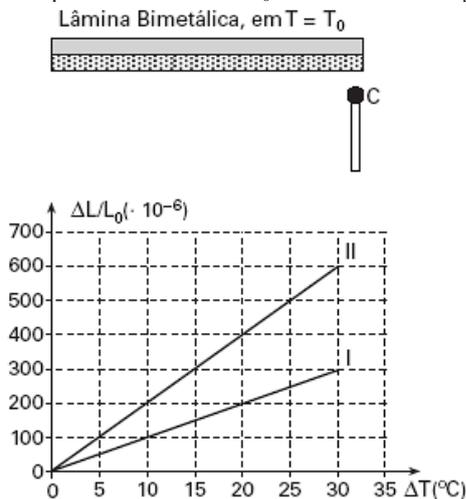
que representa o campo magnético criado ao longo do eixo do eletroímã apontará para a _____.

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 $5,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

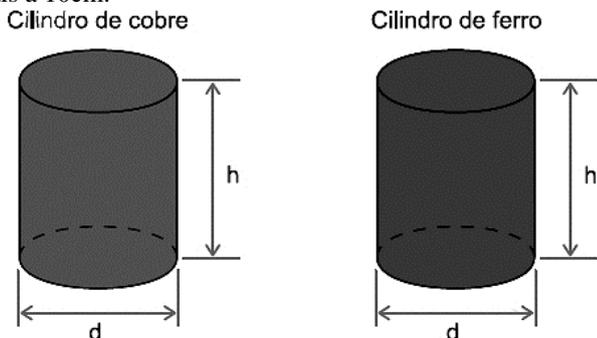
17. (UNESP-2005/2) A figura mostra uma lâmina bimetálica, de comprimento L_0 na temperatura T_0 , que deve tocar o contato C quando aquecida. A lâmina é feita dos metais I e II, cujas variações relativas do comprimento $\frac{\Delta L}{L_0}$ em função da variação de temperatura $\Delta T = T - T_0$ encontram-se 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 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.

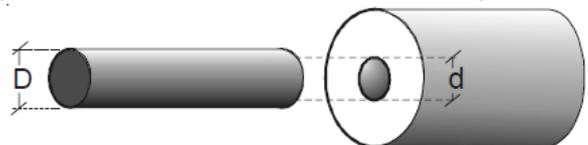
Dados: os coeficientes de dilatação térmica do alumínio e do vidro são iguais a $\alpha_{\text{Al}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e $\alpha_{\text{vidro}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, respectivamente.

Está(ão) CORRETO(S) apenas

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

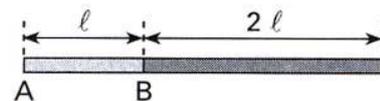
21. (ESCS-2006) Suponha que, a temperatura ambiente, você tenha um cilindro metálico sólido de diâmetro D e um cilindro oco, feito do mesmo metal que o primeiro, mas de diâmetro interno d menor que D , como indica a figura.

Seja α 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) $\Delta T = \alpha(D-d)d$

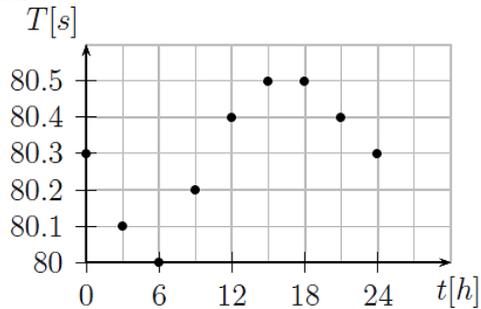
22. (UEL) A barra da figura é composta de dois segmentos: um de comprimento ℓ e coeficiente de dilatação linear α_A e outro de comprimento 2ℓ e coeficiente de dilatação linear α_B . Pode-se afirmar que o coeficiente de dilatação linear dessa barra, α , é igual a:



- 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) $3(\alpha_A + \alpha_B)$

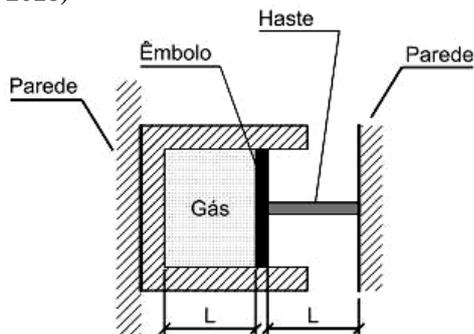
23. (ITA-2016) Um pêndulo simples é composto por uma massa presa a um fio metálico de peso desprezível. A figura registra medidas do tempo T em segundos, para 10 oscilações completas e seguidas do pêndulo ocorridas ao longo das horas do dia, t . Considerando que neste dia houve uma variação térmica total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

$$\frac{P_f - P_i}{P_f} \text{ é}$$

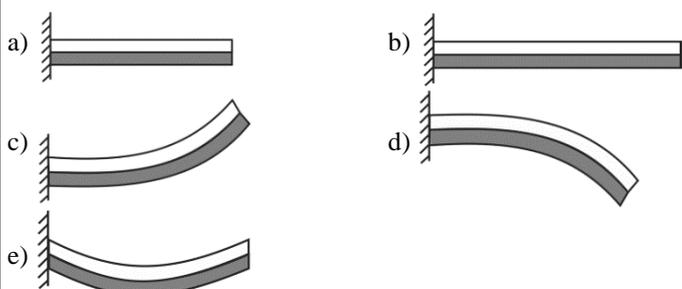
Dados: pressão final do gás: p_f ; pressão inicial do gás: p_i ; capacidade térmica da haste: 4 J/K; coeficiente de dilatação térmica linear da haste: $1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

- 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:



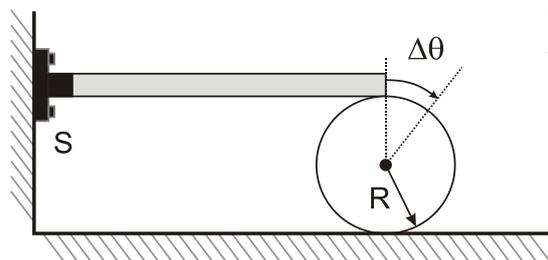
Note e adote:

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 α . Uma barra fina deste metal, de comprimento L_0 , sofre uma dilatação para uma dada variação de temperatura ΔT . 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 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 Ω 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 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