

4300159 – Física do Calor

1ª Lista de Exercícios

Responda verdadeiro ou falso: se a afirmação for verdadeira, explique a razão; se for falsa, dê um contra exemplo.

1. Dois corpos em equilíbrio térmico um com o outro devem estar em equilíbrio térmico com um terceiro corpo.
2. As escalas de temperatura Celsius e Fahrenheit só diferem pela escolha do zero.
3. Todos os termômetros dão o mesmo resultado ao medirem a temperatura de um mesmo sistema.
4. A temperatura na qual a água ferve depende da pressão.
5. Uma bola de metal passa, bem apertada, através de um anel também de metal. Aquecendo a bola, ela deixará de passar pelo anel devido à dilatação linear sofrida pela bola.
6. Seja P_3 a pressão no bulbo de um termômetro de gás isovolumétrico, quando o bulbo está à temperatura do ponto triplo da água (273,16 K) e P a pressão quando o bulbo está à temperatura ambiente. São dados três termômetros de gás isovolumétricos: para A, o gás é oxigênio e $P_3 = 20$ cm Hg; para B, o gás também é oxigênio, mas $P_3 = 40$ cm Hg; para C, o gás é hidrogênio e $P_3 = 30$ cm Hg. Os valores medidos de P para os três termômetros são P_A , P_B e P_C . **(a)** Podemos obter um valor aproximado da temperatura ambiente T com qualquer dos termômetros, usando

$$T_A = 273,16 \text{ K } \frac{P_A}{20 \text{ cm Hg}}; \quad T_B = 273,16 \text{ K } \frac{P_B}{40 \text{ cm Hg}}; \quad T_C = 273,16 \text{ K } \frac{P_C}{30 \text{ cm Hg}}$$

Marque as afirmações seguintes como verdadeiras ou falsas. (1) Com o método descrito, todos os três termômetros darão o mesmo valor de T . (2) Os dois termômetros de oxigênio concordarão entre si, mas não com o termômetro de hidrogênio. (3) Cada um dos três dará um valor diferente de T .

(b) Caso existisse discordância entre os três termômetros, explique como você mudaria o método de utilização para fazer com que todos os três dessem o mesmo valor de T .

Responda as questões abaixo

7. Se o médico diz que sua temperatura é de 310°C acima do zero absoluto, você fica preocupado? Explique sua resposta.
8. Se o mercúrio e o vidro tivessem o mesmo coeficiente de expansão térmica, seria possível a utilização de um termômetro de mercúrio?
9. Qual a causa de garrafas de cerveja explodirem quando esquecidas dentro de um congelador?

Resolva os seguintes problemas

10. O comprimento da coluna de mercúrio de um certo termômetro é 4,0 cm, quando o termômetro está imerso num banho de gelo e água, e 24,0 cm, quando o termômetro está imerso na água em ebulição. (a) Qual deve ser o comprimento da coluna na temperatura de $22,0^\circ \text{C}$? (b) A coluna de mercúrio tem 25,4 cm de comprimento quando o termômetro está imerso numa solução química. Qual a temperatura da solução?
Respostas: a) 8,4 cm; b) 107°C .

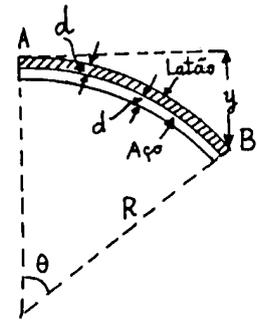
11. Um termômetro a gás, de volume constante, lê 50 torr (1 torr = 1 mm de Hg) no ponto triplo da água. (a) Qual a pressão quando o termômetro estiver num banho a 300 K? (b) Que temperatura de gás ideal corresponde à pressão de 678 torr?

Respostas: a) 54,9 torr; b) 3.704°C.

12. Quando em equilíbrio térmico no ponto triplo da água, a pressão num termômetro a volume constante com He em seu interior é de 1020 Pa. O He pode ser considerado em um regime de gás ideal. Já quando o termômetro está em equilíbrio térmico com nitrogênio líquido em sua temperatura normal de ebulição a pressão do He é de 288 Pa. Qual é a temperatura normal de ebulição do nitrogênio, se medida com este termômetro?

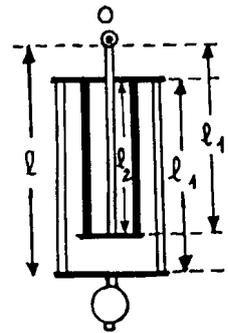
Resposta: 77,1 K.

13. (Moysés, 7.3) Uma tira bimetálica, usada para controlar termostatos, é constituída de uma lâmina estreita de latão, de 2 mm de espessura, presa lado a lado com uma lâmina de aço de mesma espessura $d = 2$ mm, por uma série de rebites. A 15 °C as duas lâminas têm o mesmo comprimento, igual a 15 cm, e a tira está reta. A extremidade A da tira é fixa; a extremidade B pode se mover, controlando o termostato. A uma temperatura de 40 °C, a tira se encurvou, adquirindo um raio de curvatura R , e a extremidade B se deslocou de uma distância vertical y , conforme a figura ao lado. Calcule R e y , sabendo que o coeficiente de dilatação linear do latão é $1,9 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ e o do aço é $1,1 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.



Respostas: $R = 10$ m e $y = 1,1$ mm.

14. (Moysés, 7.5) A figura ao lado mostra um esquema possível de construção de um pêndulo cujo comprimento ℓ não seja afetado pela dilatação térmica. As 3 barras verticais claras na figura, de mesmo comprimento ℓ_1 , são de aço (veja coef. acima). As duas barras verticais escuras, de mesmo comprimento ℓ_2 , são de alumínio, cujo coeficiente de dilatação linear é $2,3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Determine ℓ_1 e ℓ_2 , de forma a manter $\ell = 0,5$ m.



Respostas: $\ell_1 = 48$ cm e $\ell_2 = 46$ cm.