FOLHA 07

RESOLUÇÃO

1. D
A transformação da escala Celsius em Kelvin é realizada pela equação:

$$K = C + 273$$

Assim, para a temperatura de $250\ °C$:

$$K = 250 + 273 \therefore K = 523\ K$$

2. D
Através do enunciado, temos a relação entre a escala Celsius e a Fahrenheit, como:

$$F = 2C + 14$$

Assim, usando a equação acima na relação entre as escalas termométricas abaixo, obtemos a temperatura na escala Celsius.

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow$$

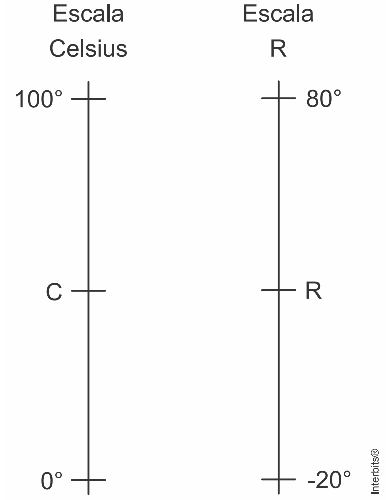
$$\frac{C}{5} = \frac{2C+14-32}{9} \Rightarrow$$

$$9C = 10C - 90 \therefore C = 90°C$$

A temperatura absoluta, na escala Kelvin, será:

$$C = K - 273 \Rightarrow 90 = K - 273 \therefore K = 363\ K$$

3. B
Relação entre as escalas:



$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{R-(-20)}{80-(-20)}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{R+20}{100}$$

$$\therefore C = R + 20$$

4. 01 + 16 = 17.
[01] **Verdadeira**.
[02] **Falsa**. Para realizar uma comparação, as duas temperaturas devem estar na mesma escala. Assim, passando a temperatura de preservação do coração para a escala Celsius, temos:

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow$$

$$\frac{C}{5} = \frac{39,2-32}{9} \Rightarrow$$

$$C = \frac{7,2 \cdot 5}{9} \therefore C = 4\ °C$$

[04] **Falsa**. O calor é energia térmica em trânsito do corpo com maior temperatura para o corpo com menor temperatura, com isto, não é correto falar em armazenamento de calor e sim transferência de energia na forma de calor. Por outro lado, a quantidade de calor trocada entre os órgãos e o meio externo gelado depende da capacidade térmica de cada órgão e da diferença de temperatura, ou ainda, da massa, do calor específico e da diferença de temperatura.
[08] **Falsa**. Um recipiente adiabático não troca calor com o meio externo.
[16] **Verdadeira**. Transformando a temperatura do armazenamento do coração da escala Fahrenheit para a escala Kelvin:

$$\frac{K-273}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow$$

$$\frac{K-273}{5} = \frac{39,2-32}{9} \Rightarrow$$

$$K = \frac{7,2 \cdot 5}{9} + 273 \therefore K = 277\ K$$

5. B
A dilatação linear é dada pela expressão:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Em que
ΔL = dilatação linear em unidades de comprimento;
L_0 = comprimento inicial na mesma unidade de comprimento da dilatação;
α = coeficiente de dilatação linear característico do material em $°C^{-1}$;
ΔT = variação de temperatura em $°C$.
Substituindo os valores e calculando, temos:

$$\Delta L = 100\ m \cdot 7 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1} \cdot 20\ °C$$

$$\Delta L = 1,4 \cdot 10^{-2}\ m \therefore \Delta L = 1,4\ cm$$

6. B
Para a dilatação linear, temos que:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$$

E para a dilatação linear aparente:

$$\alpha_{ap} = \alpha_{haste} - \alpha_{régua}$$

Logo:

$$\frac{\Delta L_{ap}}{L_0 \Delta \theta} = \alpha_{haste} - \alpha_{régua}$$

$$\frac{0,006}{1 \cdot 300} = \alpha_{haste} - 9 \cdot 10^{-6}$$

$$2 \cdot 10^{-5} = \alpha_{haste} - 0,9 \cdot 10^{-5}$$

$$\therefore \alpha_{haste} = 2,9 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$$

7. D

A dilatação térmica linear (ΔL) é determinada pelo produto da dimensão inicial (L_0), do coeficiente de dilatação do material (α) e da variação de temperatura (ΔT), de acordo com a equação:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Como foi fornecido o aumento em porcentagem, podemos considerar a dimensão inicial (L_0) igual a 100%.

Assim, determina-se o coeficiente de dilatação linear do material.

$$0{,}22\% = 100\% \cdot \alpha \cdot 100\,°C$$

$$\alpha = \frac{0{,}22\%}{100\% \cdot 100\ °C} = \frac{0{,}22}{10^4\ °C}$$

$$\alpha = 22 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$$

8. B

Volume inicial dos líquidos:

$$V_0 = 0{,}8\ m \cdot 0{,}2\ m \cdot 0{,}3\ m$$

$$V_0 = 0{,}048\ m^3 = 48\ L$$

Pela fórmula de dilatação volumétrica, os volumes finais dos líquidos são:

$$V_A = V_0\left(1 + \gamma_A \Delta\theta\right) = 48\left(1 + 1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot 30\right) \Rightarrow$$

$$V_A = 50{,}02\ L$$

$$V_B = V_0\left(1 + \gamma_B \Delta\theta\right) = 48\left(1 + 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot 30\right) \Rightarrow$$

$$V_B = 49{,}87\ L$$

Sendo assim, concluímos que do reservatório A, vazaram pelo menos $2{,}0$ litros e do reservatório B, vazaram entre $1{,}8$ e $1{,}9$ litros.

9. A

$$V_0 = 1\ L = 1.000\ cm^3;$$

Dados: $\Delta T_1 = 9 - 21{,}5 = -12{,}5\ °C$;

$$\Delta T_2 = 71{,}5 - 21{,}5 = 50\ °C.$$

Aplicando a expressão da dilatação volumétrica:

$$D_{if} = V_2 - V_1 \Rightarrow$$

$$D_{if} = \left(V_0 + \Delta V_2\right) - \left(V_0 + \Delta V_1\right) \Rightarrow$$

$$D_{if} = \Delta V_2 - \Delta V_1 \Rightarrow$$

$$D_{if} = V_0\,\gamma\,\Delta T_2 - V_0\,\gamma\,\Delta T_1 \Rightarrow$$

$$D_{if} = V_0\,\gamma\left(\Delta T_2 - \Delta T_1\right) \Rightarrow$$

$$D_{if} = 160 \times 10^{-6} \times 1000\left[50 - \left(-12{,}5\right)\right] \Rightarrow$$

$$D_{if} = 160 \times 10^{-3} \times 62{,}5 \Rightarrow$$

$$\boxed{D_{if} = 10\ cm^3.}$$

10. E

Comprimento inicial do pêndulo:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L_0}{g}} \Rightarrow 1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_0}{10}} \Rightarrow L_0 = \frac{10}{4\pi^2} = \frac{2{,}5}{\pi^2}$$

Atraso do pêndulo após o aquecimento a cada segundo:

$$1{,}8\ s \text{ ——— } 2{,}5 \cdot 3600\ s$$

$$x \text{ ——— } 1\ s$$

$$x = 2 \cdot 10^{-4}\ s$$

Portanto, o novo período do pêndulo será:

$$T = 1\,s + 2 \cdot 10^{-4}\ s = 1{,}0002\ s$$

Comprimento final do pêndulo:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 1{,}0002 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow$$

$$L_0 = \frac{1{,}0002^2 \cdot 10}{4\pi^2} = \frac{2{,}501}{\pi^2}$$

Pela equação da dilatação linear, obtemos:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$$

$$\frac{0{,}001}{\pi^2} = \frac{2{,}5}{\pi^2} \cdot \alpha \cdot \left(35 - 20\right)$$

$$\alpha = \frac{0{,}001}{2{,}5 \cdot 15}$$

$$\therefore \alpha \cong 2{,}7 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$$

11. A

Sendo L o comprimento inicial das hastes, temos:

$$\Delta A = \left(L + \Delta L\right)^2 - L^2 = 2L\Delta L + \Delta L^2$$

Mas $\Delta L = L\alpha\Delta T$, logo:

$$\Delta A = 2L^2\alpha\Delta T + L^2\alpha^2\Delta T^2$$

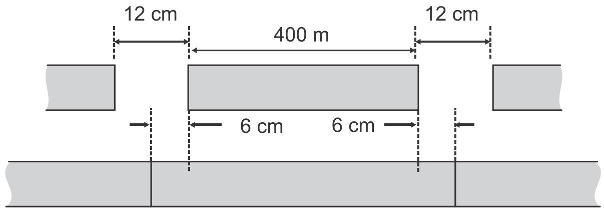
$$\Delta A = 2A\alpha\Delta T + A\alpha^2\Delta T^2$$

$$\Delta A = A\Delta T\left(2\alpha + \alpha^2\Delta T\right)$$

$$\therefore k = 2\alpha + \alpha^2\Delta T$$

12. D

Ao longo do comprimento, cada parte deve dilatar $12\ cm$, sendo $6\ cm$ de cada lado, como ilustra a figura, fora de escala.



Aplicando a expressão da dilatação linear:

$$\Delta L = L_0\,\alpha\left(T - T_0\right) \Rightarrow$$

$$T - T_0 = \frac{\Delta L}{L_0\,\alpha} = \frac{12 \times 10^{-2}}{4 \times 10^2 \times 1{,}2 \times 10^{-5}} \Rightarrow$$

$$T - 25 = 25 \Rightarrow$$

$$\boxed{T = 50\ °C.}$$