

1.

A função que expressa as retas representadas no diagrama é:

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

Observe que as retas apresentam a mesma inclinação φ . Logo, ambas possuem o mesmo coeficiente angular. Dessa forma, temos:

$$\frac{\Delta L}{\Delta\theta} = L_0 \cdot \alpha$$

Desta forma:

$$L_{0A} \cdot \alpha_A = L_{0B} \cdot \alpha_B$$

Uma vez que $L_{0A} > L_{0B} \Rightarrow \alpha_A < \alpha_B$

Ou: $\alpha_B > \alpha_A$ (o coeficiente de dilatação térmica do corpo B é maior que o do corpo A).

2.

Sendo a chapa homogênea e se o triângulo retirado tem 30% da massa da chapa, sua área inicial corresponde a 30% da área total.

Ou seja, a área inicial do orifício é:

$$A_0 = 0,3 \cdot 40 \cdot 30 = 360 \text{ cm}^2$$

O coeficiente de dilatação superficial do material é:

$$\beta = 2\alpha = 2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Assim, a dilatação do orifício, que acompanha de forma idêntica a dilatação da chapa, para uma variação de temperatura de 100 °C é:

$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta\theta$$

$$\Delta A = 360 \cdot 10^{-5} \cdot 10^2$$

$$\Delta A = 360 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta A = 0,360 \text{ cm}^2$$

Essa área equivale à área de um quadrado de lado 0,6 cm, ou, aproximadamente 0,5 cm.



Área: 0,360 cm²

Essa área é mais próxima da tecla de uma letra do teclado de um celular.

3.

O coeficiente de dilatação do metal deve ser menor que o do aço, pois, após o resfriamento, o aço irá se contrair mais acentuadamente, ficando preso de forma mais firme.

4.

Vamos supor que a esfera 1 se dilate mais que a esfera 2.

$$\text{Esfera 1: } \Delta V_1 = V_0 \cdot 3\alpha_1 \cdot (3T_0 - T_0) \quad \therefore \quad \Delta V_1 = 6V_0 \cdot T_0 \cdot \alpha_1$$

$$\text{Esfera 2: } \Delta V_2 = V_0 \cdot 3\alpha_2 \cdot (3T_0 - T_0) \quad \therefore \quad \Delta V_2 = 6V_0 \cdot T_0 \cdot \alpha_2$$

A diferença entre os volumes das esferas ΔV , após a temperatura ser triplicada é igual a:

$$\Delta V = \Delta V_1 - \Delta V_2$$

$$\Delta V = 6V_0 \cdot T_0 \cdot \alpha_1 - 6V_0 \cdot T_0 \cdot \alpha_2$$

$$\Rightarrow \Delta V = 6V_0 \cdot T_0 \cdot (\alpha_1 - \alpha_2)$$

Logo, a diferença entre os coeficientes de dilatação linear é:

$$\alpha_1 - \alpha_2 = \frac{\Delta V}{6V_0 \cdot T_0}$$

5.

$$\Delta V_{\text{real}} = \Delta V_{\text{recipiente}} + \Delta V_{\text{transbordado}}$$

$$(V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta)_{\text{glicerina}} = (V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta)_{\text{alumínio}} + \Delta V_{\text{transbordado}}$$

Lembrando que $\gamma_{Al} = 3\alpha_{Al}$ e fazendo-se as devidas substituições numéricas:

$$500\gamma_g \cdot 100 = 500 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 100 + 21$$

$$\Rightarrow \gamma_g = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$