

Esercizio 231-11 – Dilatazione lineare

Calcolare il coefficiente di dilatazione lineare dell'alluminio sapendo che una sbarra di alluminio lunga 20 m si allunga di 24 cm se riscaldata da 20 °C a 520 °C .

Soluzione 1

Trasformando 20 m = 2000 cm si ha: $L_{20} = 2000 \text{ cm}$ e $L_{520} = 2024 \text{ cm}$.

Applicando la formula della dilatazione lineare $L = L_0 \cdot (1 + \lambda \cdot t)$,

per le due temperature, $t = 20 \text{ °C}$ e $t = 520 \text{ °C}$ si ha:

$$\begin{cases} 2000 = L_0 \cdot (1 + \lambda \cdot 20) \\ 2024 = L_0 \cdot (1 + \lambda \cdot 520) \end{cases} \quad \left\{ \begin{array}{l} L_0 = \frac{2000}{1 + \lambda \cdot 20} \\ \text{-----} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{-----} \\ 2024 = \frac{2000}{1 + \lambda \cdot 20} \cdot (1 + \lambda \cdot 520) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{-----} \\ 2024 \cdot (1 + 20\lambda) = 2000 \cdot (1 + 520\lambda) \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{-----} \\ 2024 + 40.480\lambda = 2000 + 1.040.000\lambda \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{-----} \\ 40.480\lambda - 1.040.000\lambda = 2000 - 2024 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{-----} \\ -999.520\lambda = -24 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{-----} \\ \lambda = \frac{24}{999.520} = 24,0115 \cdot 10^{-6} \text{ °C}^{-1} \end{array} \right.$$

Soluzione 2

Approssimando la lunghezza della sbarra di alluminio a 0 °C a quella a 20 °C , cioè: $L_0 \cong L_{20 \text{ °C}} = 2000 \text{ cm}$ si commette un errore irrilevante ai fini del risultato.

$$\text{Applicando la formula } \lambda = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta t} = \frac{24 \text{ cm}}{2000 \text{ cm} \cdot 500 \text{ °C}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ °C}^{-1} .$$