

Wovon ist die Lineare Ausdehnung fester Körper abhängig?

Von der Länge und der Temperatur unterschied

Ein Stab aus Eisen mit der Länge 2m wird von 20°C auf 500°C erwärmt. Wie lange ist der warme Stab?

$$l_k = 2 \text{ m}$$

$$\vartheta_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_2 = 500^\circ\text{C}$$

$$\alpha = 1.15 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta \vartheta = 480^\circ\text{C}$$

$$\underline{l_w = ?}$$

$$l_w = 2 \text{ m} (1 + 1.15 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \cdot 480^\circ\text{C})$$

$$l_w = 2 \text{ m} (1 + 5.52 \cdot 10^{-5})$$

$$l_w = 2 \text{ m} \cdot 1.00552$$

$$l_w = 2.01104 \text{ m}$$

Bei der Berechnung von γ : stimmt die Formel vom Film mit der Formel im Tutorial überein?

Tutorial: $\Delta V = V_2 - V_1 = \gamma \cdot V_1 \cdot \Delta \vartheta$ ($\gamma = 3 \alpha$)

Video: $\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta \vartheta}$

Die zweite Formel ist die Umformung der Formel im Tutorial. (V_1 ist V_0)

Berechne folgende Volumsänderungen bei Erwärmung:

Jeweils ein Kubikmeter Kupfer (fest) und Quecksilber (flüssig) wird um 100°C erwärmt. Welches Volumen haben die Stoffe nach Erwärmung?

Kupfer: 1.00495m^3 | Quecksilber: 1.0182m^3

Welches Gewicht haben die Stoffe jeweils vor und nach Erwärmung?

Das Gewicht bleibt gleich, da die Masse sich nicht ändert bei der Volumsausdehnung.

Kupfer

$$V_K = 1\text{m}^3$$

$$\Delta T = 100\text{K}$$

$$\gamma_K = 4,95 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$V_w = V_K (1 + \gamma \Delta T)$$

$$V_w = 1\text{m}^3 (1 + 4,95 \cdot 10^{-5} \cdot 10^2)$$

$$V_w = 1\text{m}^3 (1 + 4,95 \cdot 10^{-3})$$

$$V_w = 1\text{m}^3 \cdot 1,00495$$

$$V_{w_K} = 1.00495\text{m}^3$$

$$\rho_K = \frac{8,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1 + 4,95 \cdot 10^{-5} \cdot 100} \approx 8,9158 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_K = 8,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 1000000\text{cm}^3 \cdot 8,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 8960000\text{g}$$

$$m_2 = 1004950 \cdot 8,91587 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_2 \approx 8960003,55\text{g}$$

Quecksilber

$$V_Q = 1\text{m}^3$$

$$\Delta T = 100\text{K}$$

$$\gamma_Q = 18,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{K}^{-1}$$

$$\rho_Q = 13,59 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 10^6\text{cm}^3 \cdot 13,59 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 13590000\text{g}$$