

15 PROBLEMA GUIDATO

Un viadotto di cemento è lungo 1,500 km in inverno a una temperatura di $-10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. In estate la temperatura del cemento raggiunge il valore di $40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

► Calcola la lunghezza del viadotto in estate.

$$[1,501 \times 10^3 \text{ m}]$$

$$\Delta l = l_0 \lambda \Delta t \quad \lambda = 1,4 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$l = l_0 (1 + \lambda \Delta t) = (1,500 \times 10^3 \text{ m}) (1 + (1,4 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}) (50,0 \text{ }^{\circ}\text{C})) =$$

$$= 1501,05 \text{ m} \approx 1,501 \times 10^3 \text{ m}$$

DILATAZIONE VOLUMICA

$$V = l_1 \cdot l_2 \cdot l_3$$

$\Delta t =$ aumento di temperatura

NUOVO VOLUME

$$V' = l_1' \cdot l_2' \cdot l_3'$$

$$l_1' = l_1 (1 + \lambda \Delta t) \quad l_2' = l_2 (1 + \lambda \Delta t)$$

$$l_3' = l_3 (1 + \lambda \Delta t)$$

$$V' = \underbrace{l_1 l_2 l_3}_V (1 + \lambda \Delta t)^3 = V (1 + \lambda \Delta t)^3$$

$$(1 + \lambda \Delta t)^3 = 1 + 3\lambda \Delta t + \underbrace{3\lambda^2 \Delta t^2 + \lambda^3 \Delta t^3}_{\text{trascurabile perché } \lambda \sim 10^{-5}} \approx 1 + 3\lambda \Delta t$$

$$\Rightarrow V' = V (1 + 3\lambda \Delta t)$$

DILATAZIONE VOLUMICA: $V = V_0 (1 + 3\lambda \Delta t)$ $\Delta V = 3 V_0 \lambda \Delta t$

DILATAZIONE SUPERFICIALE: $S = S_0 (1 + 2\lambda \Delta t)$ $\Delta S = 2 S_0 \lambda \Delta t$

(superficie di una lastra
metallica, ad es.)

20 Una bottiglia che contiene glicerina ($\alpha = 0,53 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) si trova alla temperatura di $12,0 \text{ } ^\circ\text{C}$. Poi viene riscaldata e durante la fase di riscaldamento il volume della glicerina passa da $1,77 \text{ L}$ a $1,88 \text{ L}$.

► Calcola la temperatura finale raggiunta dalla glicerina.

[$1,3 \times 10^2 \text{ } ^\circ\text{C}$]

$$V = V_0 (1 + \alpha \Delta t) \quad \Delta V = V_0 \alpha \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta V}{V_0 \alpha}$$

$$t_{\text{finale}} = 12,0 \text{ } ^\circ\text{C} + \Delta t = 12,0 \text{ } ^\circ\text{C} + \frac{\Delta V}{V_0 \alpha} =$$

$$= 12,0 \text{ } ^\circ\text{C} + \frac{0,11 \text{ L}}{(1,77 \text{ L})(0,53 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})} =$$

$$= 129,258 \dots \text{ } ^\circ\text{C} \approx \boxed{1,3 \times 10^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$$