

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.

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

$$\Delta V = \alpha V_0 \Delta T$$

$$V = V_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

⇓

$$\frac{V}{V_0} = 1 + \alpha \Delta T$$

⇓

$$\Delta T = \left(\frac{V}{V_0} - 1 \right) \cdot \frac{1}{\alpha} =$$

$$= \left(\frac{1,88 \text{ L}}{1,77 \text{ L}} - 1 \right) \cdot \frac{1}{0,53 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}} =$$

$$= 0,1172... \times 10^3 \text{ } ^\circ\text{C} = 117,2... \text{ } ^\circ\text{C}$$

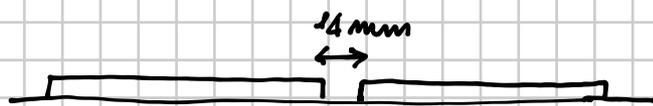
$$T_{\text{finale}} = 12,0 \text{ } ^\circ\text{C} + 117,2... \text{ } ^\circ\text{C} = 129,2... \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

23 Una rotaia è composta da segmenti consecutivi in acciaio lunghi 55,00 m alla temperatura di posa di 20 °C. La temperatura esterna, nel corso dell'anno, varia da un minimo di -10 °C a un massimo di 38 °C. A 20 °C la distanza tra un segmento e l'altro è di 14 mm.

- ▶ Calcola la massima differenza di lunghezza dei segmenti nel corso dell'anno.
- ▶ La distanza tra due segmenti consecutivi è sufficiente per tenere conto della dilatazione termica rispetto alla temperatura di posa oppure c'è stato un errore di progettazione?

20 °C



[34 mm]

$$l_{\max} = l_0 (1 + \lambda \overbrace{\Delta T_1}^{>0})$$

$$l_{\min} = l_0 (1 + \lambda \underbrace{\Delta T_2}_{<0})$$

$$l_{\max} - l_{\min} = l_0 (1 + \lambda \Delta T_1) - l_0 (1 + \lambda \Delta T_2) =$$

$$= l_0 (\cancel{1} + \lambda \Delta T_1 - \cancel{1} - \lambda \Delta T_2) =$$

$$= l_0 \lambda (\Delta T_1 - \Delta T_2) =$$

$$= l_0 \lambda (T_{\max} - \cancel{T_0} - T_{\min} + \cancel{T_0}) =$$

temp.
iniziale

$$= l_0 \lambda (T_{\max} - T_{\min}) =$$

$$= (55,00 \text{ m}) (1,3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) (38^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C}) =$$

$$= 3432 \times 10^{-5} \text{ m} = 34,32 \times 10^{-3} \text{ m} \approx \boxed{34 \text{ mm}}$$

Allungamento rispetto alla temperatura di posa:

$$\Delta l = l_0 \lambda \Delta T = (55,00 \text{ m}) (1,3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) (18^\circ\text{C}) =$$

$$= 1287 \times 10^{-5} \text{ m} = 12,87 \text{ mm} < 14 \text{ mm}$$

⇓

La distanza tra le rotaie è sufficiente per tenere conto della dilatazione termica (anche considerando l'allungamento in entrambi i sensi)