11/3/2022

19 Un bidone di forma cilindrica, con diametro 50,0 cm, contiene 120 dm^3 di glicerina. Il bidone è trasportato in una località dove si riscontra un aumento di temperatura di 30 °C rispetto al luogo di partenza.

▶ Di quanto è variata l'altezza della glicerina all'interno del bidone?

[L'altezza è aumentata di 1,0 cm]

$$\alpha = 5{,}3 \times 10^{-4}\ °C^{-1}$$

$$\Delta V = V_0 \alpha \Delta t$$

$$h = \frac{\Delta V}{A_{BASE}} = \frac{\Delta V}{r^2 \pi} = \frac{\Delta V}{\frac{d^2}{4}\pi} = \frac{4\,\Delta V}{d^2 \pi}$$

$$r = \frac{d}{2}$$

$$h = \frac{4 V_0 \alpha \Delta t}{d^2 \pi} = \frac{4(120 \times 10^3\ cm^3)(5{,}3 \times 10^{-4}\ °C^{-1})(30\ °C)}{(50{,}0\ cm)^2\ \pi} =$$

$$= 9{,}717\ldots \times 10^{-1}\ cm = 0{,}97|17\ldots\ cm$$

$$\simeq \boxed{0{,}97\ cm}$$

21 Durante un esperimento di stabilità termica, un diamante di forma cubica di lato iniziale 5,0 mm è riscaldato da −100 °C a 1000 °C. La distanza fra gli atomi di carbonio di cui è composto il diamante è di 0,1420 nm.

▶ Di quanto aumenta in media la distanza interatomica a causa del riscaldamento?

[$2{,}0 \times 10^{-4}$ nm]

$$\Delta l = l_0 \lambda \Delta t = (0{,}1420 \times 10^{-9}\ m)(1{,}3 \times 10^{-6}\ °C^{-1})(1100\ °C) =$$

$$= 203{,}06 \times 10^{-15}\ m \simeq 2{,}0 \times 10^{-13}\ m$$

$$= \boxed{2{,}0 \times 10^{-4}\ nm}$$

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

▶ Calcola la temperatura finale raggiunta dalla glicerina.

[$1{,}3 \times 10^{2}$ °C]

$$\Delta V = V_0 \alpha \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta V}{V_0 \alpha} = \frac{0{,}11\ L}{(1{,}77 L)(0{,}53 \times 10^{-3}\ °C^{-1})} =$$

$$= 0{,}117258\ldots \times 10^{3}\ °C =$$

$$= 117{,}258\ldots\ °C$$

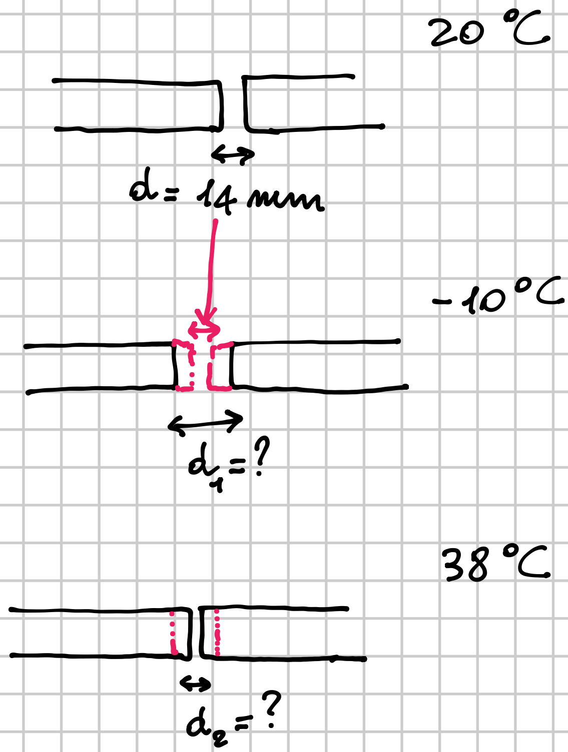
$$t_{finale} = t_{in.} + \Delta t = 12{,}0\ °C + 117{,}258\ldots\ °C$$

$$= 129{,}258\ldots\ °C \simeq \boxed{1{,}3 \times 10^{2}\ °C}$$

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?

[34 mm]



−10°C

$$\Delta l_1 = l_0 \lambda \underbrace{\Delta t_1}_{-30\,°C} \qquad d_1 = d + |\Delta l_1|$$

38°C

$$\Delta l_2 = l_0 \lambda \underbrace{\Delta t_2}_{18\,°C} \qquad d_2 = d - \Delta l_2$$

a) $\Delta l_{max} = l_2 - l_1 = l_0 + \Delta l_2 - (l_0 - |\Delta l_1|) =$

$= \Delta l_2 + |\Delta l_1| = l_0 \lambda \Delta t_2 + l_0 \lambda |\Delta t_1| =$

$= l_0 \lambda (\Delta t_2 + |\Delta t_1|) = (55{,}00\ m)(1{,}3 \times 10^{-5}\ °C^{-1})(18\,°C + 30\,°C) =$

$= 3432 \times 10^{-5}\ m \simeq 34 \times 10^{-3}\ m = \boxed{34\ mm}$

b) Per rispondere calcoliamo d_2:

$d_2 = d - l_0 \lambda \Delta t = 14\ mm - (55{,}00\ m)(1{,}3 \times 10^{-5}\ °C^{-1})(30\,°C) = -0{,}00745\ m$

Siccome d_2 è negativo, la distanza non è sufficiente per la dilatazione termica