

12/2/2019

16

★★★

I cavi in alluminio di una linea elettrica aerea ad alta tensione lunga 25,47 km sono agganciati ai tralicci a una temperatura media di +12,5 °C. La loro temperatura può raggiungere i 55,0 °C.

► Qual è la lunghezza massima dei cavi?

[25,50 km]

$$\Delta l = l_i \lambda \Delta t$$

$$l = l_i (1 + \lambda \Delta t)$$

$$l = (25,47 \text{ km}) \left(1 + \overbrace{(23,1 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})}^{\lambda} \overbrace{(42,5 \text{ } ^\circ\text{C})}^{\Delta t} \right) =$$

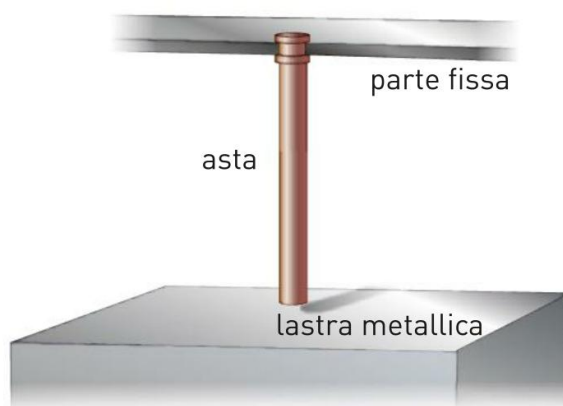
$$\Delta t = 55,0 \text{ } ^\circ\text{C} - 12,5 \text{ } ^\circ\text{C} = 42,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow = 25,49500... \text{ km}$$

$$\simeq \boxed{25,50 \text{ km}}$$

17
★★★

Un'asta di rame lunga 55 cm è fissata rigidamente a un'estremità mentre l'altra, alla temperatura di 20 °C, dista 1,5 mm da una lastra metallica fissa, ad essa perpendicolare.



► A quale temperatura vi sarà contatto tra i due metalli?

[1,8 × 10² °C]

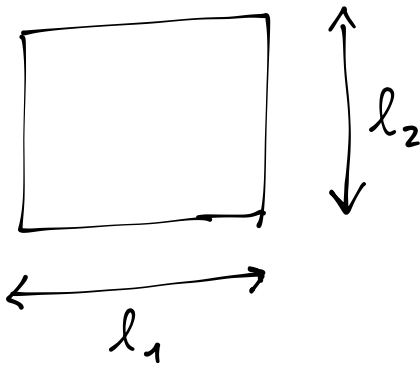
$$\Delta l = l_i \lambda \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta l}{l_i \lambda} = \frac{1,5 \times 10^{-3} \text{ m}}{(0,55 \text{ m}) (16,5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})} =$$

$$= 0,1652... \times 10^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\simeq 165 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{contatto}} = 20 \text{ } ^\circ\text{C} + 165 \text{ } ^\circ\text{C} = 185 \text{ } ^\circ\text{C}$$

DILATAZIONE TERMICA SUPERFICIALE DEI SOLIDI

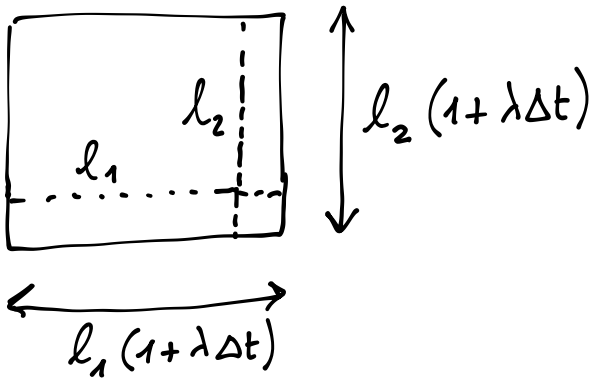


Δt = variazione di temperatura

λ = coeff. di dilatazione LINEARE

$$S_i = \text{superficie iniziale} = l_1 \cdot l_2$$

DOPO LA
DILATAZIONE



SUPERFICIE FINALE

$$S = l_1(1 + \lambda \Delta t) \cdot l_2(1 + \lambda \Delta t) =$$

$$= l_1 \cdot l_2 (1 + \lambda \Delta t)^2 =$$

$$= l_1 l_2 (1 + 2\lambda \Delta t + \lambda^2 \Delta t^2) \approx$$

\downarrow
... $\times 10^{-12}$
TRASCURABILE

$$\approx S_i (1 + 2\lambda \Delta t)$$

La legge per la dilatazione termica superficiale che usiamo è

$$S = S_i (1 + \underbrace{2\lambda}_{\downarrow} \Delta t)$$

coeff. di dilataz. termica
superficiale

18

★★★

L'escursione termica massima, nel corso dell'anno, sul tetto di una casa su cui è posizionato un pannello fotovoltaico protetto da una lastra di vetro di dimensioni $167 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$, è di 65°C .



manfredxy/Shutterstock

$$\lambda = 9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

- Calcola la variazione massima, nel corso dell'anno, della larghezza, della lunghezza e della superficie della lastra di vetro.

$$[6 \times 10^{-2} \text{ cm}; 1 \times 10^{-1} \text{ cm}; 2 \times 10 \text{ cm}^2]$$

$$\Delta l_1 = (167 \text{ cm}) (9 \times 10^{-6}) (65) = 97695 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$\approx \boxed{1 \times 10^{-1} \text{ cm}}$$

$$\Delta l_2 = (100 \text{ cm}) (9 \times 10^{-6}) (65) = 585 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

$$\approx \boxed{6 \times 10^{-2} \text{ cm}}$$

$$S_{\text{FIN.}} = S_i (1 + 2\lambda \Delta t)$$

$$\underbrace{S_{\text{FIN.}} - S_i}_{\Delta S} = S_i (1 + 2\lambda \Delta t) - S_i = \cancel{S_i} + 2\lambda S_i \Delta t - \cancel{S_i} =$$

$$= S_i (2\lambda) \Delta t =$$

$$= (167 \text{ cm}) (100 \text{ cm}) (2 \cdot 9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) (65 \text{ } ^\circ\text{C}) =$$

$$= 195390 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 \approx \boxed{20 \text{ cm}^2}$$