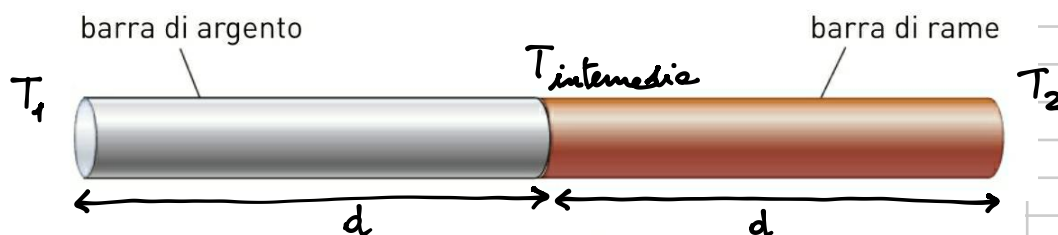


47  
★★★

La barra di rame del problema precedente, che ha una sezione di  $64,6 \text{ cm}^2$ , è posta in serie ad un'altra identica, di argento, come nella figura.



► Qual è la conducibilità termica del sistema formato dalle due barre?

[414 W/(m · K)]

$$\Delta T = \Delta T_{Ag} + \Delta T_{Cu}$$

⇓

$$\frac{Q}{\Delta t} \frac{2d}{\lambda S} = \frac{Q}{\Delta t} \frac{d}{\lambda_{Ag} S} + \frac{Q}{\Delta t} \frac{d}{\lambda_{Cu} S}$$

⇓

$$\frac{2}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_{Ag}} + \frac{1}{\lambda_{Cu}}$$

$$\frac{2}{\lambda} = \frac{\lambda_{Cu} + \lambda_{Ag}}{\lambda_{Ag} \cdot \lambda_{Cu}}$$

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{\lambda_{Ag} \cdot \lambda_{Cu}}{\lambda_{Ag} + \lambda_{Cu}}$$

$$\lambda = 2 \frac{\lambda_{Ag} \cdot \lambda_{Cu}}{\lambda_{Ag} + \lambda_{Cu}} = 2 \frac{430 \cdot 400}{430 + 400} \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

$$\approx 414 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

$$\frac{Q}{\Delta t} = \frac{\lambda S}{\underbrace{2d}_{\text{lunghezza TOTALE}}} \Delta T \text{ in generale}$$

⇓

$$\Delta T = \frac{Q}{\Delta t} \frac{2d}{\lambda S}$$

la stessa cosa per Ag e Cu

**2** **TECNOLOGIA** Per migliorare l'isolamento termico di un deposito, si introduce un'intercapedine di lana di vetro sotto il tetto. Il tetto, di legno, ha una superficie di  $5,2 \text{ m}^2$  e uno spessore di  $50 \text{ cm}$ . La conducibilità termica del legno è  $0,20 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , quella della lana di vetro  $0,043 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . Lo spessore della lana di vetro è di  $20 \text{ cm}$ . La temperatura media esterna è di  $0^\circ \text{C}$ , quella interna di  $14^\circ \text{C}$ .

$$\frac{Q}{\Delta t} = \lambda \frac{S}{d} \Delta T$$

- Calcola la quantità di calore dispersa in  $1,0 \text{ h}$  prima e dopo l'introduzione dello strato isolante.

$$[1,1 \times 10^5 \text{ J}; 3,7 \times 10^4 \text{ J}]$$

PRIMA

$$Q = \frac{\lambda S}{d} \Delta T \Delta t = \left( 0,20 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right) \frac{(5,2 \text{ m}^2)}{(0,50 \text{ m})} (14 \text{ K}) (3600 \text{ s}) =$$

$$= 104832 \text{ J} \approx \boxed{1,0 \times 10^5 \text{ J}}$$

DOPO

$$\Delta T = \Delta T_1 + \Delta T_2$$

$\swarrow$  SPAZIO LANA DI VETRO       $\nwarrow$  SPAZIO DI LEGNO

$$\frac{Q}{\Delta t} \frac{d}{\lambda S} = \frac{Q}{\Delta t} \frac{d_1}{\lambda_1 S} + \frac{Q}{\Delta t} \frac{d_2}{\lambda_2 S}$$

$$\Rightarrow \frac{d_1 + d_2}{\lambda} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2}$$

$$\frac{d_1 + d_2}{\lambda} = \frac{\lambda_2 d_1 + \lambda_1 d_2}{\lambda_1 \lambda_2}$$

$$\lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2 (d_1 + d_2)}{\lambda_1 d_2 + \lambda_2 d_1} = \frac{0,20 \cdot 0,043 \cdot 70}{0,20 \cdot 20 + 0,043 \cdot 50} \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} =$$

$$= 0,097886 \dots \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} \quad \left| \quad Q = (0,097886 \dots) \cdot \frac{5,2}{0,70} \cdot 14 \cdot 3600 \text{ J} = \right.$$

$$= 36648 \text{ J} \approx \boxed{3,7 \times 10^4 \text{ J}}$$