

21/4/2021

$$\frac{Q}{\Delta t} = e z S T^4.$$

$$z = 5,67 \times 10^{-8} \text{ J}/(\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^4).$$

**56** ★★★ Una boccia metallica ha una superficie con un'emissività di 0,45 e viene riscaldata alla temperatura di 382 °C. Il diametro della pallina è di 4,2 cm.

► Calcola l'energia emessa per secondo dalla pallina nella fase iniziale dell'emissione.

[26 J/s]

$$e = 0,45 \quad T = (382 + 273) \text{ K} = 655 \text{ K}$$

$$r = 2,1 \text{ cm} = 2,1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\frac{Q}{\Delta t} = e z S T^4 =$$

$$= (0,45) \left( 5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^4} \right) \left( 4\pi \cdot (2,1 \times 10^{-2} \text{ m}) \right)^2 \cdot$$

$$(655 \text{ K})^4 = 2,6026... \times 10^1 \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx \boxed{26 \frac{\text{J}}{\text{s}}}$$

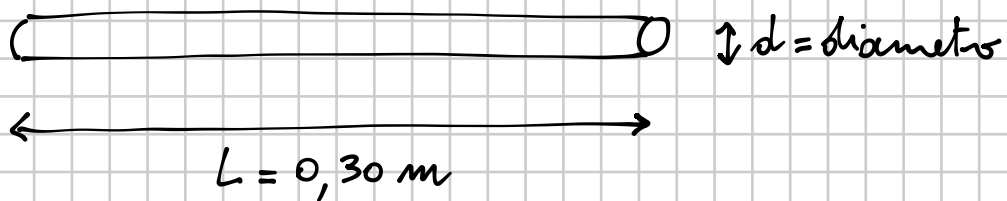
57

★★★

Una vecchia lampada a incandescenza (oggi in disuso) contiene un filamento di tungsteno cilindrico che raggiunge, a regime, i 3000 K. La potenza della lampada è 100 W e la lunghezza del filamento è di circa 30 cm. L'emissività del tungsteno è del 35%.

► Calcola il diametro del filamento.

[ $0,7 \times 10^{-4}$  m]



$$S = L \cdot C = L \cdot \cancel{2\pi} \frac{d}{\cancel{2}} = L \pi d \quad \text{superficie emittente}$$

↑  
circonferenza di base  
del cilindro

$$\underbrace{\frac{Q}{\Delta t}}_{\substack{\text{POTENZA} \\ P = 100 \text{ W}}} = \underbrace{\epsilon}_{\epsilon = 0,35} S T^4 \Rightarrow P = \epsilon L \pi d T^4$$

$\Downarrow$

$$d = \frac{P}{\epsilon L \pi T^4} =$$

$$= \frac{100 \text{ W}}{(0,35) \left( 5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4} \right) (0,30 \text{ m}) \pi (3000 \text{ K})^4} =$$

$$= 0,006600... \times 10^{-2} \text{ m} \simeq \boxed{6,6 \times 10^{-5} \text{ m}}$$

58

★★★

Un contenitore considerato come un corpo nero ha la forma di un cubo di lato 10 cm e si trova a temperatura ambiente (25 °C), insieme a una lampadina da 100 W.

- Quanto tempo impiega il contenitore a emettere la stessa quantità di energia emessa dalla lampadina in 1,0 h?

[1,3 × 10<sup>4</sup> s]

$$Q_{\text{LAMP.}} = P \cdot \Delta t = (100 \text{ W}) (3600 \text{ s}) = 3,6 \times 10^5 \text{ J}$$

$$Q_{\text{CUBO}} = \underset{\substack{\uparrow \\ 1}}{\epsilon} \epsilon S T^4 \cdot \underbrace{\Delta t}_{\text{DA TROVARE}} = \left( 5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4} \right) (600 \text{ cm}^2) (298 \text{ K})^4 \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{LAMP.}} = \epsilon \epsilon S T^4 \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{Q_{\text{LAMP.}}}{\epsilon \epsilon S T^4} = \frac{3,6 \times 10^5 \text{ J}}{(5,67 \times 10^{-8}) (0,060) (298)^4 \text{ W}} =$$

$$= 1,34... \times 10^{-9} \times 10^{13} \text{ s} \approx \boxed{1,3 \times 10^4 \text{ s}}$$