

3/4/2019

PAG. 670

53 ★★★ Un'automobile nera viene lasciata parcheggiata al sole e la sua temperatura raggiunge i 45 °C. Il tetto dell'auto ha una superficie di 3,2 m².

► Quanto calore irradia in un minuto?

► Quanto ne irradierebbe se fosse bianca ($e = 0,4$)?

[$2,7 \times 10$ kcal; $1,1 \times 10$ kcal]

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

\uparrow
 $e = 1$ (CORPO NERO)

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

$$1] \quad Q = 1 \cdot \left(5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^4} \right) (3,2 \text{ m}^2) [(273 + 45) \text{ K}]^4 (60 \text{ s}) =$$

$$= 1,11325 \dots \times 10^5 \text{ J} = 1,11325 \dots \times 10^5 \cdot \frac{1}{4186} \text{ Kcal} =$$

$$= 26,594 \dots \text{ Kcal} \approx \boxed{27 \text{ Kcal}}$$

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$$

$$1 \text{ Kcal} = 4186 \text{ J}$$

$$1 \text{ J} = \frac{1}{4186} \text{ Kcal}$$

$$2] \quad Q = (26,594 \dots \text{ Kcal}) (0,4) =$$

$$= 10,6378 \dots \text{ Kcal} \approx \boxed{11 \text{ Kcal}}$$

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]

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

$$\frac{Q}{\Delta t} = \epsilon \sigma T^4 = (0,45) \left(5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^4} \right) \left[4\pi (2,1 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \right] (655 \text{ K})^4 =$$

$$= 2,6026... \times 10^1 \text{ W} \simeq \boxed{26 \text{ W}}$$

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?

$$[1,3 \times 10^4 \text{ s}]$$

$$Q_{\text{LAMPADINA}} = P \cdot \Delta t = (100 \text{ W}) (1,0 \text{ h}) = \left(100 \frac{\text{J}}{\text{s}}\right) (3600 \text{ s}) = 3,6 \times 10^5 \text{ J}$$

(EMESSA IN 1,0 h)

$$\frac{Q}{\Delta t} = \epsilon \sigma T^4 \quad \Delta t = \frac{Q}{\epsilon \sigma T^4} =$$

$$= \frac{3,6 \times 10^5 \text{ J}}{1 \cdot \left(5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^4}\right) (600 \times 10^{-4} \text{ m}^2) (298 \text{ K})^4} =$$

$$= 1,34... \times 10^{-13} \times 10^{17} \text{ s} \approx \boxed{1,3 \times 10^4 \text{ s}}$$