

IRRAGGIAMENTO

Energia emessa dalla sorgente:

$$\Delta E = e \cdot z \cdot S \cdot T^4 \cdot \Delta t$$

ΔE → energia emessa [J]

e → numero compreso fra 0 ed 1 che dipende dalle caratteristiche del corpo (ad es. se è nero $e = 1$) [adimensionale]

z → costante di Stefan-Boltzmann = $5,67 \cdot 10^{-8} \frac{J}{s \cdot m^2 \cdot K^4}$

S → area della superficie dalla quale la sorgente emette energia [m^2]

T^4 → temperatura elevata alla quarta della sorgente di energia da irraggiamento [K^4]

Δt → intervallo di tempo durante il quale la sorgente emette energia [s]

Verifica della unità di misura della costante di Stefan-Boltzmann:

$$z = \frac{\Delta E}{e \cdot S \cdot T^4 \cdot \Delta t} = \frac{J}{m^2 \cdot K^4 \cdot s}$$

Problemi (in rosso le correzioni ai testi originali del libro)

Problema n° 25 pag 359 vol. I [$2,7 \cdot 10^4$ kcal ; $1,1 \cdot 10^4$ kcal]

Un'automobile nera viene lasciata parcheggiata al sole e la sua temperatura raggiunge i $45^\circ C$. il tetto dell'auto ha una superficie di $3,2 m^2$.

- Quanto calore irradia in un minuto (**espresso in kcal**) ?
- Quanto ne irradierebbe se fosse **quasi** bianca ($e = 0,40$) ?

1) Il grado di precisione che si desume dal numero di cifre significative dei dati d'ingresso è **due**.

2) i dati espressi secondo il SI e le costanti da usare sono:

$T = 318 K$ - $S = 3,2 m^2$ - $e = 1,0$ (0,40**) - $\Delta t = 60 s$ - $z = 5,67 \cdot 10^{-8} J/(s \cdot m^2 \cdot K^4)$**

$1 kcal = 4186 J$

3) dalla formula $\Delta E = e \cdot z \cdot S \cdot T^4 \cdot \Delta t = 1,0 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 3,2 \cdot 318^4 \cdot 60 = 111325 \approx 1,1 \cdot 10^5 J$

ossia in kcal: $\frac{111325}{4186} = 26594 \approx 2,7 \cdot 10^4$ **kcal** per la seconda domanda basta moltiplicare

l'ultimo risultato per la e specifica: $26594 \cdot 0,4 = 10638 \approx 1,1 \cdot 10^4$ **kcal**

Problema n° 26 pag 359 vol. I [18,0 kJ ; 1,91]

Una lastra di alluminio a forma quadrata, di lato 35,0 cm (**dato superfluo**) ; la sua massa è di 400 g. Si trova inizialmente alla temperatura di 290 K e viene riscaldata fino alla temperatura di 341 K. Si trascuri la dilatazione termica dell'alluminio.

- Quanta energia è stata usata per scaldare la lastra ? ($c_{Al} = 880 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ **dato mancante da pag 337 tab, calore specifico a temperatura ambiente**)
- Qual è il rapporto fra le energie emessa nell'unità di tempo dopo e prima del riscaldamento?

1) Il grado di precisione che si desume dal numero di cifre significative dei dati di ingresso è **tre**.

2) i dati espressi secondo il SI e le costanti da usare sono:

$$c = 880 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} - m = 0,400 \text{ kg} - T_1 = 290 \text{ K} - T_2 = 341 \text{ K}$$

3) L'energia necessaria a scaldare la lastra è:

$$\Delta E = c \cdot m \cdot \Delta T = 880 \cdot 0,40 \cdot (341 - 290) = 17952 \approx \mathbf{18,0 \text{ kJ}}$$

Il dato sulla dimensione della lastra è superfluo perché il testo richiede solo il rapporto fra le potenze emesse.

Il rapporto fra le energie emesse nell'unità di tempo è uguale a quella sulle quarte potenze della temperatura.