

1. Em relação à radiação térmica emitida pelo Sol ($T=5800\text{ K}$) e pela Terra ($T=288\text{ K}$), calcular
- a) Qual é a emissão total (todo o espectro) de radiação de um metro quadrado da superfície do Sol e da Terra? **(Resposta: 64,18 MW m⁻²; 390,22 W m⁻²)**
- b) Qual é o comprimento de onda de máxima emitância espectral do Sol e da Terra? **(Resposta: 506,89 nm; 10.208,33 nm)**

a) $q = \sigma \cdot T^4$ (*Lei de Stefan – Boltzmann*)

$$q = q_0 \quad \sigma = 5,672 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

Temperatura Sol = 5800 K

Temperatura Terra = 288 K

b) $\lambda_{max} = \frac{2,94 \cdot 10^6}{T}$

(Lei de Wien, nm.K)

2. O raio do Sol é $6,96 \cdot 10^8$ m. A temperatura na sua superfície é 5800 K. A Terra encontra-se a uma distância de $1,5 \cdot 10^{11}$ m do Sol. Calcular:

a. Qual é a potência do Sol (quanta energia o Sol emite por segundo)?

(Resposta: $3,9 \cdot 10^{26}$ W)

b. Qual é a densidade de fluxo radiante com que a radiação solar chega no topo da atmosfera da Terra? **(Resposta: $1.381,77$ W m⁻²)**

c. O raio da Lua é $1,74 \cdot 10^6$ m. Sua distância até a Terra é $3,84 \cdot 10^8$ m. A Lua reflete 7% da radiação solar nela incidente. Qual é a densidade de fluxo radiante com que a radiação solar refletida pela Lua chega no topo da atmosfera da Terra numa noite de lua cheia?

(Resposta: $1,98 \cdot 10^{-3}$ W m⁻²)

a) $\text{Área Sol} = 4 \cdot \pi \cdot R^2$

$$\sigma = 5,672 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

b) $q_1 = q_0 \cdot \left(\frac{d}{D}\right)^2$

$$q_0 = \sigma \cdot T^4 \text{ (Lei de Stefan - Boltzmann)}$$

c) $q_1 = q_0$ $q_1 = (q_0 * 7\%) \cdot \left(\frac{d_{\text{raio lua}}}{D_{\text{Lua terra}}}\right)^2$

3. Determinado vidro tem um coeficiente de atenuação de luz visível de $1,2 \text{ cm}^{-1}$.

a) Expressar esse coeficiente em unidade do Sistema Internacional.

(Resposta: 120 m^{-1})

b) Para vidros de 3 mm, 6 mm e 10 mm de espessura, calcular a quantidade de radiação absorvida se a intensidade de radiação visível incidente for igual a 400 W m^{-2} . Considerar a refletividade do vidro igual a 0,1.

(Respostas: $108,84 \text{ W m}^{-2}$; $184,77 \text{ W m}^{-2}$; $251,57 \text{ W m}^{-2}$)

a)
$$K = \frac{\text{Ln} \left(\frac{q_0}{q_1} \right)}{\Delta x}$$

b)
$$q_0 = (q_0 - \text{poder refletor})$$

$$q_1 = q_0 \cdot e^{-k \cdot \Delta x}$$

$$q_a = (q_0 - \text{poder refletor}) - q_1$$



4. Numa estufa de alimentos, coberta com um vidro de 0,1 mm de espessura, observa-se uma intensidade máxima de radiação eletromagnética na faixa de luz visível de 350 W m^{-2} , no mesmo momento que a intensidade fora da estufa é de 660 W m^{-2} . O vidro tem um poder refletor de 30% e a radiação incide perpendicularmente.

a) Calcular o coeficiente de atenuação de luz visível do vidro. **(Resposta: $2,776 \text{ mm}^{-1}$)**

b) Calcular com que espessura de vidro a estufa deverá ser coberta para reduzir a radiação máxima dentro dela a 200 W m^{-2} . **(Resposta: $0,3 \text{ mm}$)**

c) Qual é, nesse caso (considerando o valor de q_1 da letra “b”), a transmissividade do vidro? **(Resposta: $0,432$)**

d) Algumas horas depois, o ângulo de incidência variou de 90° para 50° . Estimar a intensidade de radiação dentro da estufa nesse momento (considerando os dados da letra “a” e espessura de 0,1mm). **(Resposta: $268,11 \text{ W m}^{-2}$)**

$$\text{a) } K = \frac{\ln\left(\frac{q_0}{q_1}\right)}{\Delta x} \quad q_0 = (q_0 - \text{poder refletor})$$

$$\text{b) } K = \frac{\ln\left(\frac{q_0}{q_1}\right)}{\Delta x}$$

$$\text{c) } \textit{Transmissividade} = \frac{q_1}{q_0}$$

$$\text{d) } q_1 = q_0 \cdot \cos(\beta) \\ \beta = 90 - \alpha$$

$$q_0 = q_1 \\ q_1 = q_0 \cdot e^{-k \cdot \Delta x}$$

