



Exercícios

1) Calcular a **energia de um fóton** para os seguintes comprimentos de onda:

a) Vermelho ($\lambda = 7 \cdot 10^{-7}$ m) Resposta: $2,84 \cdot 10^{-19}$ J

b) Violeta ($\lambda = 4 \cdot 10^{-7}$ m) Resposta: $4,97 \cdot 10^{-19}$ J

c) Radiação Gama ($\lambda = 1 \cdot 10^{-12}$ m) Resposta: $1,99 \cdot 10^{-13}$ J

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Considere: $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s e $c = 300.000$ km s⁻¹

2) A energia necessária para retirar 1 elétron de um átomo de Fe é de $7,4 \cdot 10^{-19}$ J. Qual a frequência da radiação mínima para que ocorra o efeito fotoelétrico?

Resposta: $1,116 \cdot 10^{15}$ s⁻¹

$$E = h \cdot f$$



2. Em relação à radiação térmica emitida pelo Sol ($T=5800$ K) e pela Terra ($T=288$ K), calcular

a) Qual é a densidade de fluxo radiante (todo o espectro) de um metro quadrado da superfície do Sol e da Terra?

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

Resposta: 64,18 MW m^{-2} ; 390,21 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

$$q = \sigma \cdot T^4$$

$$\lambda_{\text{máx.}} = \frac{2,94 \cdot 10^6 \text{ (nm. K)}}{T \text{ (K)}}$$



3. 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) (Área do sol = $4\pi r^2$)?

(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: $1.381,92$ W m²)

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 m²)

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

$$\text{Área} = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

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



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

a) Calcular o coeficiente de atenuação de luz visível da lona de polietileno.

Resposta: $2,7763 \text{ mm}^{-1}$ ou $2766,31 \text{ m}^{-1}$

b) Calcular com que espessura de lona a casa de vegetação deve ser coberta para reduzir a radiação máxima dentro dela a 200 W m^{-2} . (mesmo horário)

Resposta: 0,3 mm

c) Qual é, nesse caso, a transmissividade ($q_{\text{deve atravessar}}/q_{\text{atinge}}$) da lona? Resposta: 0,432

d) Algumas horas depois, o ângulo de incidência, da radiação solar, passou de 90° para 40° . Estimar a intensidade de radiação dentro da casa de vegetação, nesse momento ($x = 0,1 \text{ mm}$).

Resposta: $224,97 \text{ W m}^{-2}$

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

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



5. 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, 6 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: $108,83 \text{ W m}^{-2}$; $184,76 \text{ W m}^{-2}$; $251,57 \text{ W m}^{-2}$

c) Qual é a absortividade das três espessuras de vidro?

Respostas: 0,302; 0,513; 0,69

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

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

$$\text{Absortividade} = 1 - \frac{q_1}{q_0}$$

$$\text{Absortividade} = \frac{q_{ab}}{q_0}$$