



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Ciências Exatas



Disciplina: LCE 200 – Física do Ambiente Agrícola
SEMESTRE 2005/II

Prof. Sergio Oliveira Moraes

EXERCÍCIOS

LEIS DA RADIAÇÃO

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: $64,18\text{ MW m}^2$; $390,22\text{ W m}^2$**)
 - b) Qual é o comprimento de onda de máxima emitância espectral do Sol e da Terra? (**Resposta: $506,89\text{ nm}$; $10.208,33\text{ nm}$**)
 - c) Qual é a frequência correspondente? Qual é a energia de um fóton com essa frequência, em Joule e em eV?
(**Resposta: $5,92 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$; $2,94 \cdot 10^{13}\text{ Hz}$; $3,92 \cdot 10^{19}\text{ J}$; $1,95 \cdot 10^{20}\text{ J}$; $2,45\text{ eV}$; $0,12\text{ eV}$**)
2. O raio do Sol é $6,96 \cdot 10^8\text{ m}$. A temperatura na sua superfície é 5800 K . A Terra encontra-se a uma distância de $1,5 \cdot 10^{11}\text{ m}$ do Sol. Calcular:
 - a. Qual é a potência do Sol (quanta energia o Sol emite por segundo)? (**Resposta: $3,9 \cdot 10^{26}\text{ W}$**)
 - b. Qual é a densidade de fluxo radiante com que a radiação solar chega no topo da atmosfera da Terra? (**Resposta: $1,381,77\text{ W m}^2$**)
 - c. O raio da Lua é $1,74 \cdot 10^6\text{ m}$. Sua distância até a Terra é $3,84 \cdot 10^8\text{ m}$. 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: $1,98 \cdot 10^{-3}\text{ W m}^2$**)
3. O filamento de uma lâmpada incandescente atinge a temperatura de 2600 K . A lâmpada é de 100 W .
 - a) Qual a área de seu filamento? (**Resposta: $0,386\text{ cm}^2$**)
 - b) Qual é o comprimento de onda de máxima emitância? (**Resposta: $1130,77\text{ nm}$**)
4. Explique porque o Sol pode ser considerado um corpo negro.

5. Determinado vidro tem um coeficiente de atenuação de luz visível de $1,2 \text{ cm}^{-1}$.
- Expressar esse coeficiente em unidade do Sistema Internacional. **(Resposta: 120 m^{-1})**
 - 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. **(Resposta: 109; 185; 252 W m^{-2})**
 - Qual é a absorvidade das três espessuras de vidro? **(Resposta: 0,303; 0,514; 0,700)**
 - Desconsiderando a interação de outras radiações ou de condução, calcular a temperatura final de cada um desses vidros submetido a essa intensidade de radiação (dica: considere que o vidro emite radiação nos seus dois lados e que, em equilíbrio, a quantidade emitida é igual à absorvida) **(Resposta: 176 K; 201 K; 217 K)**
6. Numa casa de vegetação, coberta com lona de polietileno 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 casa de vegetação é de 660 W m^{-2} . A lona plástica tem um albedo de 30% e a radiação incide perpendicularmente na lona.
- Calcular o coeficiente de atenuação de luz visível da lona de polietileno. **(Resposta: $2,78 \text{ mm}^{-1}$)**
 - 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} . **(Resposta: 0,3 mm)**
 - Qual é, nesse caso, a transmissividade da lona? **(Resposta: 0,432)**
 - Algumas horas depois, a intensidade da radiação fora diminuiu para 500 W m^{-2} , e o ângulo de incidência aumentou de 0° para 40° . Estimar a intensidade de radiação dentro da casa de vegetação nesse momento. **(Resposta: 243 W m^{-2})**