

Questão 1

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Marcar questão

Sobre um meio capaz de interagir com a radiação, incide $108 \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$ num determinado comprimento de onda. O meio absorve $15 \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$ e transmite diretamente $58 \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$. Supondo que esse meio também promove espalhamento de radiação de forma simétrica, determine o valor da irradiância espectral refletida.

Vale (0,5 pontos)

Resposta: ✓

Você não forneceu a unidade correta.

Comentário:
ok, estou considerando correta a unidade.

Questão 2

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Marcar questão

Sobre um meio capaz de interagir com a radiação, incide $100 \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$ num determinado comprimento de onda. O meio absorve $19 \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$ e transmite diretamente $55 \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$. Supondo que esse meio também promove espalhamento de radiação de forma simétrica, determine a espessura óptica do meio nesse mesmo comprimento de onda.

Vale (0,5 pontos)

Resposta: ✓

Questão 3

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Marcar questão

Um aluno de iniciação científica mediu, com o auxílio de um espectroradiômetro e de um termômetro, respectivamente, a radiação espectral emitida por um objeto e a sua temperatura. O termômetro registrou temperatura de 296 K. No comprimento de onda de emissão máxima, o valor da radiação espectral medida foi igual a $8,4 \text{ Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1}$. O objetivo final era estimar a irradiância total emitida pelo objeto. A única informação a mais que o estudante sabe é que a absorvância desse objeto não varia no espectro infravermelho. Responda às questões abaixo, justificando sua resposta com base nas leis de radiação.

a) (0,5) Qual o comprimento de onda de emissão máxima desse objeto em micrômetros?

Resposta: ✓

Questão 4

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Marcar questão

(0,5) Podemos afirmar que se trata de um corpo negro? Verifique essa hipótese.

Escolha uma opção:

☐ Verdadeiro

☒ Falso ✓

Questão 5

Correto

Atingiu 4,00 de 4,00

Marcar questão

(2,0) Qual o valor de sua emissividade?

Resposta: ✗

Comentário:
ok.

Questão 6

Correto

Atingiu 2,00 de 2,00

Marcar questão

(1,0) Determine a irradiância total emitida pelo objeto.

Resposta: 391,7 Wm²(-2) ✖

Comentário:
ok

Questão 7

Correto

Atingiu 2,00 de 2,00

Marcar questão

a) (0,5) Determine o valor do **ângulo zenital solar**, no instante da passagem meridiana, **no dia do seu aniversário (indicar explicitamente o dia e o mês na folha de respostas a ser enviada)**, sobre a linha do equador.

b) (0,5) E qual a **duração do dia com sol**, na latitude de 60° S, nessa mesma data?

Resposta: a) 90° b) 9h01min ✔

Questão 8

Completo

Atingiu 2,00 de 6,00

Marcar questão

Os processos de absorção e espalhamento causam atenuação da radiação incidente. Entretanto, tratam-se de processos distintos da interação entre radiação e matéria. Analise as diferenças entre esses processos, especificando quais as propriedades dos constituintes atmosféricos que determinam a capacidade de interagir com a radiação através de cada processo, fazendo também a distinção entre gases e partículas de aerossol. Comente também como a dependência espectral varia e o que acontece com a radiação incidente em cada caso.

Esta questão vale 3,0 pontos.

No caso da absorção, esta pode ser realizada por gases e partículas de aerossol (diferenciados pela ordem de grandeza), por exemplo. A radiação incidente, na absorção, será transformada em outro tipo de energia, podendo ser cinética ou potencial. No entanto, a dependência espectral é variável. No caso da cinética de rotação, há menos energia (com $\lambda = 10^{-3}$ a 10^{-5} um) e possui dipolo permanente. A cinética de vibração possui energia intermediária (com $1 \text{ um} < \lambda < 20 \text{ um}$) e possui dipolo elétrico variável. A energia de translação ocorre com $\lambda \sim 100 \text{ um}$. Tem-se, também, a energia eletrônica, que é a energia potencial envolvida nas transições eletrônicas, abrangendo a região espectral do UV e do visível. Além disso, há processos responsáveis por pelo alargamento de linhas de absorção/emissão de radiação de gases: a colisão entre as moléculas, a qual predomina na baixa atmosfera, havendo transferência de energia entre as moléculas; o Efeito Doppler, causado devido à velocidade térmica das moléculas na atmosfera, sendo mais eficiente onde há uma baixa densidade de moléculas; e o Princípio da Incerteza, com efeitos desprezíveis em relação aos outros dois.

O espalhamento é causado por moléculas de gases, partículas de aerossol e nuvens. Com isso, a radiação incidente será desviada. Tem-se o Espalhamento Rayleigh, o qual explica o espalhamento de radiação por partículas com tamanho muito menor que o comprimento de onda da radiação incidente; este é responsável por explicar a cor azul do céu. Além disso, tem-se, também, o Espalhamento Mie, o qual interage com partículas maiores, esféricas, com raio aproximadamente igual ao comprimento de onda.

Diante disso, entende-se que há grande diferença entre os processos. A absorção remove energia radiativa do feixe incidente, transformando-a em outros tipos de energia. Enquanto no espalhamento, a energia que incide em uma direção é desviada para outras direções, havendo a produção de radiação difusa.

Comentário:

Comentários:

1) Ordem de grandeza de quê? De concentração, de tamanho?

2) para que ocorra absorção de radiação por moléculas é necessário que elas possuam momento de dipolo elétrico ou magnético permanente e não apenas dipolo permanente.

3) faltou explicar que, no caso de aerossóis e nuvens, acontece absorção de radiação por tais partículas caso a parte imaginária do índice de refração seja diferente de zero.

4) finalmente, faltou discutir como a geometria de espalhamento é alterada conforme a relação entre o tamanho da partícula espalhadora e o comprimento de onda da radiação incidente, com predomínio de espalhamento frontal para partículas maiores que o comprimento de onda.

Questão 9

Correto

Atingiu 2,00 de 2,00

🚩 Marcar
questão

(1,0) Assinale todos os sensores classificados como fotodetectores:

Escolha uma ou mais:

- ☐ a. bolômetro
- ☒ b. fotocondutor ✓
- ☒ c. fotovoltaico ✓
- ☐ d. termopilha
- ☒ e. fotoemissivo ✓

Sua resposta está correta.

$$\textcircled{1} \quad \frac{108 - 58 - 15}{2} = 17,5 \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$$

$$\textcircled{2} \quad b_d = \frac{55}{100}$$

$\lambda_d = 0,55 \rightarrow \text{dimensional}$

$$\lambda_d = e^{-\delta}$$

$$\ln \lambda_d = \ln e^{-\delta}$$

$$\delta = \ln \lambda_d$$

$$\delta = 0,59$$

③

$$\lambda_m = \frac{2897}{T}$$

$$\lambda_m = 9,78 \mu\text{m}$$

• 5

10-11

4) $T = 296 \quad 8,4$

$$B_\lambda = \frac{2hc}{(4,78 \cdot 10^{-6})^5 \cdot \left[\exp\left(\frac{hc}{\lambda kT}\right) - 1 \right]}$$

$$B_\lambda = 9,26 \text{ Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1}$$

↳ diferente do enunciado.

∴ \bar{n} é um corpo negro

5) $\epsilon = \frac{8,4 \text{ Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1}}{9,26 \text{ Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1}}$

$$\boxed{\epsilon = 0,9}$$

6) Stefan-Boltzmann

$$\epsilon(T) = \epsilon \sigma T^4$$

$$= 0,9 \cdot 5,6696 \cdot 10^{-8} \cdot (296)^4$$

$$\epsilon(T) = 391,7 \text{ Wm}^{-2}$$

$$\textcircled{7} \text{ a) } 23/04 \quad \psi = 0^\circ$$

utilizando fórmula da apostila

$$S_0 = 12,1028277^\circ$$

Cálculo H_0

$$H_0 = \arccos(-\tan(0^\circ) \cdot \tan(12,1028277^\circ))$$

$$H_0 = 90^\circ$$

$$\cos \gamma = \cancel{\sin \psi}^{\uparrow 0} \cdot \cancel{\sin \delta_0}^{\uparrow 0} - \cancel{\cos \psi}^{\uparrow 1} \cdot \cancel{\cos \delta_0}^{\uparrow 0} \cdot \cancel{\cos H_0}^{\uparrow 0}$$

$$\cos \gamma_0 = 0$$

$$\hookrightarrow \gamma = 90^\circ$$

$$\text{b) } H_0 = \arccos(1 - \tan(60^\circ) \cdot \tan(12,1028277^\circ))$$

$$H_0 = 68,14746399$$

$$N = 2H_0$$

$$N = \frac{136,395}{75^\circ} = 9h01min$$