

Radiação I

Primeira Lista de Exercícios

1. Sabendo que o diâmetro da lua vale $3,48 \times 10^3$ km e que a distância entre a Terra e o sol é igual a $1,49 \times 10^8$ km e entre a Terra e a lua é igual a $3,8 \times 10^5$ km, determine o ângulo sólido subtendido pelo sol e pela lua quando vistos do centro da Terra. Quais as diferenças quando vistos da superfície da Terra?
2. O filamento do bulbo de uma lâmpada incandescente tem tipicamente temperatura de 2850K.
a) Determine o comprimento de onda de emissão máxima. b) Este comprimento de onda se encontra no espectro do visível? c) Faça um gráfico de B_λ em função de λ para essa temperatura, utilizando escalas lineares. Estime numérica ou graficamente a fração da emissão total da lâmpada que se encontra na região visível do espectro, isto é, entre 0,4 e 0,7 μm . d) Se o bulbo consome 60W de potência elétrica, qual é a quantidade máxima de luz visível que ele produz, em watts?
3. De acordo com Planck, a energia associada a um fóton é $U=hf$, onde h é a constante de Planck ($= 6,626 \times 10^{-34}$ Js). (a) Qual a energia associada a um mol de fótons de comprimento de onda igual a 0,3 μm e (b) 1 μm ? (c) e se a frequência do fóton for igual a 500GHz? (d) e para um mol de fóton com número de onda igual a 20 cm^{-1} ? Lembre-se que c é igual a $2,998 \times 10^8$ ms^{-1} no vácuo.
4. Qual a irradiância emitida pela superfície do mar a uma temperatura igual a 20°C, supondo que ele emite como um corpo negro? Qual o comprimento de onda de emissão máxima dessa superfície?
5. Uma superfície emite irradiância igual a 480 Wm^{-2} . Determine a temperatura da superfície considerando as seguintes emissividades: a) 1,0; b) 0,85.
6. Uma superfície negra à temperatura de 15°C emite radiação em todas as frequências. Calcule os valores da radiância espectral proveniente dessa superfície para $\lambda = 0,707 \mu\text{m}$, $f = 31,7 \text{GHz}$ e $\nu = 1010 \text{cm}^{-1}$.
7. A temperatura média da superfície do Sol é da ordem de 5800K e a da Terra, de aproximadamente 300K. Represente graficamente a fração entre a irradiância (função de Planck $\times \pi$ integrada espectralmente de 0 a λ') e a lei de Stefan-Boltzmann em função de λ' , para o Sol e a Terra. Note que integral em comprimento de onda é cumulativa. Isto é, o limite superior da integral é a variável independente a ser apresentada no gráfico. A variável dependente é a fração estimada. Feito o gráfico, responda em qual comprimento de onda a curva tende a um em cada caso (Sol e Terra).