

Processos Radiativos I – AST-204-4

Série de exercícios “especial” para a primeira prova

1 - Se o brilho B do céu na frequência ν é uniforme, tanto em uma largura de banda de 1 MHz em frequência quanto sobre todo o céu (ângulo sólido de 2π), encontre a potência espectral e a potência total recebidas por uma antena com superfície horizontal de 5 m^2 de área na frequência ν . Dado: $B=10^{-22} \text{ W.m}^{-2}.\text{Hz}^{-1}.\text{rad}^{-2}$.

$$\text{R: } 5\pi \times 10^{-22} \text{ W.Hz}^{-1}; 5\pi \times 10^{-16} \text{ W}$$

2 - Calcule o brilho de um emissor do tipo “corpo negro” à temperatura de 6000 K e 2,726 K, nos comprimentos de onda de 6000 Angstrom e 3,3 mm.

$$\text{R: } 2,6 \times 10^{-22} \text{ W.m}^{-2}.\text{Hz}^{-1}.\text{rad}^{-2} \text{ (para a emissão em 6000 Angstrom).}$$

3 - Uma radiofonte celeste projeta-se no céu como um pequeno círculo preenchido, de diâmetro angular $\theta_d = 5 \times 10^{-4}$ “. Qual é a máxima densidade de fluxo espectral esperada, $S(\nu)$, em $\text{W.m}^{-2}.\text{Hz}^{-1}$ que se poderia esperar dela na frequência de 10 GHz, supondo que ela é uma fonte térmica e que a temperatura máxima possível é 10^{12} K.

$$\text{R: } 10 \text{ Jy}$$

4 - A radiação cósmica de fundo em microondas (RCFM) é observada em uma temperatura $T=2,726$ K. a) Qual é a densidade de energia da RCF em J.m^{-3} , erg.cm^{-3} e MeV.m^{-3} . Compare sua resposta com as densidades típicas de energias de raios cósmicos e campos magnéticos ($1,0$ e $0,2$ MeV.m^{-3} , respectivamente).

5 - (a) Qual é a temperatura efetiva do Sol, dado o raio $R = 6,955 \times 10^8$ m e $L \sim 3,845 \times 10^{26}$ W? (b) Qual é a densidade de energia da radiação de corpo negro de temperatura $T = 3\text{K}$ em J.m^{-3} , erg.cm^{-3} e eV.cm^{-3} ?

$$\text{R: } \sim 5800 \text{ K}; \sim 1/2 \text{ eV.cm}^{-3}$$