

# Processos Radiativos I – AST-204-4

Série de exercícios “especial” para a primeira prova

1 - Se o brilho  $B$  do céu na frequência  $\nu$  é uniforme, tanto em uma largura de banda de 1 MHz em frequência quanto sobre todo o céu (ângulo sólido de  $2\pi$ ), encontre a potência espectral e a potência total recebidas por uma antena com superfície horizontal de  $5 \text{ m}^2$  de área na frequência  $\nu$ . 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  $\text{J.m}^{-3}$ ,  $\text{erg.cm}^{-3}$  e  $\text{MeV.m}^{-3}$ . Compare sua resposta com as densidades típicas de energias de raios cósmicos e campos magnéticos ( $1,0$  e  $0,2$   $\text{MeV.m}^{-3}$ , 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  $\text{J.m}^{-3}$ ,  $\text{erg.cm}^{-3}$  e  $\text{eV.cm}^{-3}$ ?

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