

TÓPICOS EM FÍSICA C

Introdução à Cosmologia

Prof. Domingos S.L. Soares — Departamento de Física — ICEX/UFMG

Nome: _____

- 1- (a) O que é a *recombinação*? Quais são as condições físicas necessárias para que ela ocorra?
 (b) Apresente resumidamente os argumentos, equações e procedimentos utilizados para o cálculo de T_{rec} . Qual é o seu valor?
- 2- (a) Dê a definição operacional de *flutuação de temperatura*, na Radiação de Fundo de Microondas (RFM).
 (b) Dê a definição operacional de *espectro de autocorrelação* das flutuações de temperatura da RFM.
 (c) Cite os três principais fenômenos físicos responsáveis pelas flutuações da RFM, na cosmologia do Estrondão Quente.
- 3- (a) O que é a *fotosfera cosmológica*?
 (b) Para um modelo crítico, a coordenada física comóvel é

$$r_* = \frac{2c}{H_0} [1 - (1+z)^{-1/2}].$$

Calcule a *profundidade* física da fotosfera cosmológica.

- 4- (a) Apresente os argumentos utilizados em favor da existência de uma nova fonte de energia, além da matéria e da radiação eletromagnética, no universo.
 (b) Use a equação de Friedmann, com Λ , para determinar as condições gerais da existência de modelos *desacelerados* e *acelerados* do universo.
- 5- (a) O que é o modelo da *Quintessência* e qual é a sua motivação?
 (b) Quais são as restrições impostas à energia escura? Por que é uma componente de “energia”?
 (c) Como a constante cosmológica se enquadra na Quintessência? Qual é a dimensão física da constante cosmológica Λ ?

Fatores de conversão e constantes

$$1 \text{ pc} = 3,086 \times 10^{16} \text{ m}$$

$$1 \text{ pc} = 206.265 \text{ U.A}$$

$$1 \text{ pc} = 3,26 \text{ anos-luz}$$

$$1 \text{ ano} = 3,156 \times 10^7 \text{ s}$$

$$\text{Raio do Sol } R_{\odot} = 6,96 \times 10^8 \text{ m}$$

$$\text{Massa do Sol } M_{\odot} = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$\text{Luminosidade do Sol } L_{\odot} = 3,827 \times 10^{26} \text{ J/s}$$

$$\text{Velocidade da luz } c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{Constante da gravitação universal } G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$\text{Constante de Planck } h = 6,625 \times 10^{-34} \text{ J s} = 4,135 \times 10^{-15} \text{ eV s}$$

$$\text{Constante de Boltzmann } k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} = 8,62 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$$

$$\text{Constante de Stefan-Boltzmann } \sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ J}/(\text{m}^2\text{K}^4\text{s})$$

$$\text{Constante do corpo negro } a = 4\sigma/c = 7,56 \times 10^{-16} \text{ J}/(\text{m}^3\text{K}^4)$$