

Prova de Introdução à Cosmologia

Ronaldo E. de Souza

Abril 10, 2003

1. A massa de um próton é $m_p = 1.673 \times 10^{-24} \text{g}$ e o raio desta partícula é da ordem de 10^{-13}cm . Calcule a sua densidade de massa e estime a idade do Universo quando a densidade média era igual à densidade de massa de um próton.
 - a. A equação de expansão do Universo era válida nesta época? Porque?
 - b. Que conclusões voce poderia avançar sobre as condições físicas reinantes nesta época? Voce acha que os núcleons, tal qual conhecemos hoje, já existiam antes desta época?
2.
 - a. No modelo plano, com $H_0 = 71 \text{ km/s/Mpc}$, qual seria a idade do Universo hoje?
 - b. A galáxia mais distante observada até o momento apresenta um redshift $z = 6.5$. Qual seria o valor do parâmetro de escala na época em que foi emitida a luz que hoje observamos desta galáxia?
 - c. Utilizando as relações do modelo plano estime a idade do Universo quando $z = 6.5$.
 - d. Há quanto tempo atrás foi emitida a luz desta galáxia?
 - e. Estime a distância comóvel que nos separa desta galáxia.
 - f. Qual a distância efetivamente percorrida pela luz desde a sua emissão até a sua detecção no presente?
3. Uma época cosmológica muito importante foi a recombinação , ocorrida por volta de $z = 1000$.
 - a. Qual era o parâmetro de escala e a idade do Universo, adotando-se o modelo plano e $H_0 = 71 \text{ km/s/Mpc}$?
 - b. Suponha que ao invés do modelo plano a descrição mais adequada venha a ser um modelo com $\Omega_0 = 0.3$. Qual seria neste caso a idade do Universo na recombinação ? Qual o erro que teríamos cometido por adotar o modelo plano?