

Lista II - Cosmologia

Prof. Ronaldo

April 30, 2015

Esta lista deverá ser entregue até 15:30h do dia 15/5/15.

1. Determine o redshift de igualdade entre as densidades de energia da matéria fria e da matéria relativística nos seguintes casos (considere $T_\gamma = 2.7255$ K, $\Omega_m^0 = 0.3$, $h = 0.7$):
 - (a) universo composto apenas por matéria fria e fótons,
 - (b) universo composto por matéria fria, fótons e neutrinos do modelo padrão sem massa.
2. Para os casos do exercício anterior, determine o tempo físico em que a igualdade ocorre.
3. Considere um cenário hipotético em que exista uma quarta família de neutrinos, todas com massa desprezível. Considere também que a família extra descopla a uma temperatura $T \gg 1$ MeV. Determine o temperatura, em MeV, de desacoplamento das três famílias de neutrinos do modelo padrão. Esta temperatura é maior ou menor que a do caso usual com apenas 3 famílias? Explique o resultado.
4. Considere a situação hipotética em que a meia vida do neutron é $\tau_n = 100$ s. Qual seria a fração de massa de ${}^4\text{He}$ primordial nessa situação?