

## Vježba 11: Barionsko simetričan svemir

I. Picek, Fizikalna kozmologija

2. svibnja 2011.

Razmotrite svemir ispunjen jednakim brojem nukleona i antinukleona. Udarni presjek za anihilaciju nukleona i antinukleona zadovoljava relaciju  $\langle\sigma v\rangle = c_1 m_\pi^2$ , gdje je  $m_\pi = 135$  MeV, te  $c_1 \approx 1$ . Nukleonska masa je  $m_n = 938$  MeV te  $g_N = 4$  (zbog spina 1/2 te izospina koji uključuje protone i neutrone). Procjenite temperaturu razvezivanja  $T_d$  za anihilaciju nukleona. Odredite broj reliktnih nukleona kao omjer broja nukleona i fotona, koji usporedite s opaženom vrijednošću  $n_N/n_\gamma = 6 \times 10^{-10}$ .