

Vježba 2: Procjena količine helija stvorenog zvijezdama naše galaktike

I. Picek, Fizikalna kozmologija

19. listopada 2005.

Procijenit ćemo količinu helija stvorenog zvijezdama naše galaktike tijekom života Mliječne staze ($\sim 10^{10}$ god = $3 \cdot 10^7$ s), uz pretpostavku da je cijelo vrijeme zračila istom snagom ($L_* = 4 \cdot 10^{36}$ W).

Znamo da se pretvorbom jednog kilograma vodika u He oslobađa $6 \cdot 10^{14}$ J.

$$\begin{aligned} M_{\text{He}} &= \frac{\text{ukupno izračena energija}}{\text{energija potrebna za dobivanje 1 kg helija}} \\ &= \frac{4 \cdot 10^{36} \cdot 10^{10} \cdot 3 \cdot 10^7}{6 \cdot 10^{14}} = 2 \cdot 10^{39} \text{ kg} \end{aligned}$$

U usporedbi s ukupnom masom galaktike ($\sim 3 \cdot 10^{41}$ kg) vidimo da je udio helija manji od 1%. Kako opaženi udio helija iznosi oko 24%, zaključujemo da je nukleosinteza morala postojati i prije one u zvijezdama. Riječ je o **prvotnoj** (engl. *primordial*) nukleosintezi.