

### Vježba #3: Neutrinske mase

Fizikalna kozmologija

Pretpostavite da je razlika kvadrata masa elektronskog neutrina i mionskog neutrina dana sa (u sustavu gdje  $c \equiv 1$ )

$$m(\nu_\mu)^2 - m(\nu_e)^2 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ eV}^2 \quad (1)$$

dok je razlika kvadrata masa mionskog neutrina i tau neutrina dana s

$$m(\nu_\tau)^2 - m(\nu_\mu)^2 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ eV}^2 \quad (2)$$

Ove vrijednosti su dane opažanjem neutrinskih oscilacija. Koje vrijednosti masa  $m(\nu_e)$ ,  $m(\nu_\mu)$  i  $m(\nu_\tau)$  minimiziraju vrijednost sume  $m(\nu_e) + m(\nu_\mu) + m(\nu_\tau)$ ? Usporedite te vrijednosti s energijom fotona CMB-a.

*(Zadatak 2.4, B. Ryden)*