

Laurea Magistrale in Astrofisica e Fisica Cosmica
Corso di Cosmologia
a.a. 2006-07

Prova Scritta (26-07-07)

- (1) In un universo con $H_0 = 65 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, si osserva una supernova a *redshift* $z = 0.11$ con magnitudine apparente $m_B = 19.6$ al massimo della curva di luce. Sapendo che la correzione K è di 0.3 mag e assumendo che la magnitudine assoluta della supernova sia $M_B = -19.4$, si determini il parametro di decelerazione. Sapendo che le anisotropie del fondo di radiazione a microonde (CMB) forniscono $\Omega_0 + \Omega_{\Lambda 0} = 0.7$, con incertezza trascurabile, si determinino i due parametri Ω_0 e $\Omega_{\Lambda 0}$. Quali parametri si troverebbero, se si trascurasse la correzione K ?
- (2) In un universo con $\Omega_0 = 0.8$, $\Omega_{\Lambda 0} = 0$ e $H_0 = 70 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, una galassia ellittica a *redshift* $z = 1$ ha semiasse maggiore apparente di 2 arcsec. Si determini la dimensione propria della galassia. Si supponga di poterla allontanare fino a $z = 3$: quale sarebbe la sua dimensione apparente? Si immagini di usare questa stessa galassia per distinguere l'universo precedente da un universo con $\Omega_0 = 0.4$ e stessi valori di $\Omega_{\Lambda 0}$ e H_0 : se la galassia si trovasse a $z = 3$ si riuscirebbe a distinguere tra i due modelli di universo, avendo a disposizione un telescopio con risoluzione angolare di 0.5 arcsec?
- (3) Una galassia, approssimativamente sferica, ha raggio $R = 21.6h^{-1} \text{ kpc}$ e dispersione di velocità delle stelle lungo la linea di vista $\sigma = 231 \text{ km s}^{-1}$. Assumendo di vivere in un universo di Einstein-de Sitter, e considerando valido il modello di collasso sferico, si stimi la densità media dell'universo quando si è formata la galassia. Si ricordi che, in unità astrofisiche, si ha $G^{-1} = 2.325 \times 10^8 M_{\odot} \text{ km}^{-2} \text{ s}^2 \text{ Mpc}^{-1}$. Se si formasse oggi una galassia sferica con la stessa σ , quale raggio R avrebbe? Esistono galassie di queste dimensioni?