

**Laurea Magistrale in Fisica
Corso di Cosmologia
a.a. 2011-12**

Prova Scritta (24-07-12)

- [1] In un Universo di Einstein-de Sitter, un ammasso di galassie a redshift $z = 0.1$ ha una velocità peculiare di 420 km s^{-1} . Quale velocità aveva a redshift $z = 1.2$? Si assuma valida l'approssimazione di Zel'dovich.
- [2] Una galassia ellittica E2 a redshift $z = 2.2$ ha semiasse maggiore di 4.2 arcsec e magnitudine apparente $m_B = 25.7$. Si determinino le dimensioni proprie della galassia e la sua magnitudine assoluta, sapendo che l'intensità spettrale della galassia è descritta dalla legge $I(\nu) \propto \nu^{-2.2}$. Si consideri un universo con $H_0 = 65 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, $\Omega_0 = 0.27$ e $\Omega_{\Lambda 0} = 0$.

Si assuma ora che le dimensioni e la magnitudine assoluta trovate siano le corrette proprietà intrinseche della galassia e si supponga di voler distinguere l'universo con $H_0 = 65 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, $\Omega_0 = 0.27$ e $\Omega_{\Lambda 0} = 0$ da un universo con gli stessi parametri H_0 e $\Omega_{\Lambda 0}$, ma $\Omega_0 = 1.0$. Si determini l'errore relativo massimo da cui devono essere affetti la magnitudine apparente e la dimensione angolare per poter distinguere i due modelli di universo. Quale delle due osservabili è la più appropriata a questo scopo?

- [3] La temperatura T della radiazione di fondo cosmico decresce secondo la legge $T \propto a^{-1}$ dove a è il fattore di scala. Ne consegue che in un universo di Einstein-de Sitter, nell'intervallo temporale tra l'annichilazione di elettroni e positroni e l'epoca dell'equivalenza, si ha, per il tempo cosmico t , $t \propto T^{-2}$. Si determini la costante di proporzionalità di tale relazione, sapendo che l'epoca dell'equivalenza è al *redshift* $z_{\text{eq}} = 2.4 \times 10^4 \Omega_0 h^2$ e che la temperatura oggi è $T_0 = 2.35 \times 10^{-4} \text{ eV}$.