

Laurea Specialistica in Astrofisica e Fisica Cosmica
Corso di Cosmologia
a.a. 2003-04

Prova Scritta (14-07-04)

La votazione sarà $S = 12 + 6m$ dove $m > 0$ è il numero totale di esercizi risolti in modo completo e corretto.

- Una galassia a redshift $z = 3.1$ ha una dimensione apparente di 14 arcsec. Se ne determini la dimensione propria in un universo con parametro di Hubble $H_0 = 65 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, parametro di densità $\Omega_0 = 0.3$ e costante cosmologica nulla. Sapendo che la magnitudine assoluta della galassia è $M_B = -22.3$ e trascurando la correzione K , si determini se la galassia sia visibile in un catalogo con magnitudine limite apparente $m_R = 26$. Si risponda a quest'ultimo quesito considerando la correzione K e assumendo che l'intensità spettrale della galassia sia approssimata dalla legge di potenza $I(\nu) \propto \nu^{-2}$. Se la stessa galassia si trovasse ad un redshift doppio $z = 6.2$, sarebbe necessario un telescopio con una migliore risoluzione spaziale per poterla risolvere?
- In un universo con parametro di densità $\Omega_0 = 0.2$ e costante cosmologica nulla, un ammasso di galassie a redshift $z = 2.1$ ha una velocità peculiare di 230 km s^{-1} . Assumendo valida l'approssimazione di Zel'dovich, si determini la velocità dell'ammasso a redshift $z = 0$. Per il fattore di crescita delle perturbazioni si utilizzi la soluzione approssimata

$$D(a) = \frac{5}{2} \frac{a\Omega(a)}{\Omega^{4/7}(a) - \Omega_\Lambda(a) + [1 + \Omega(a)/2][1 + \Omega_\Lambda(a)/70]}.$$

- Una supernova di tipo Ia, con magnitudine assoluta $M_B = -19.2$, si trova a redshift $z = 0.3$ in un universo con parametro di Hubble $H_0 = 70 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, parametro di densità $\Omega_0 = 0.3$ e costante cosmologica $\Omega_{\Lambda 0} = 0.7$. Si determini con quale magnitudine apparente m viene osservata; per tale stima si consideri valida la relazione $m - z$ per piccoli valori di z e si trascuri la correzione K . Con quale accuratezza bisognerebbe misurare m per distinguere questo modello cosmologico da quello con $\Omega_{\Lambda 0}$ nullo e identici Ω_0 e H_0 ?