

# FISICA E L'UNIVERSO

## Esercizi assegnati il 19 maggio 2005

1. Da quale distanza la Mole Antonelliana (alta 167 m) ci appare sotto un angolo di 1 secondo d'arco?
2. Di quanto una stella di prima grandezza è più luminosa di una stella di quarta grandezza?
3. Qual è la distanza di una stella cefeide di magnitudine apparente 12 la cui luminosità varia con periodo di 10 giorni?
4. Qual è la distanza a cui è avvenuto un collasso gravitazionale stellare se si osservano 80 neutrini (assumendo un collasso standard e efficienza di rivelazione dei neutrini  $\varepsilon = 1$ ) in un rivelatore di 500 tonnellate di acqua?
5. Calcolate la densità media di una stella gigante rossa di raggio 1 U.A. e massa  $1 M_{\odot}$  e confrontatela con la densità dell'atmosfera terrestre.
6. Assumendo uguale a 1 il tempo trascorso dal Sole sulla sequenza principale, quanto tempo trascorrono sulla sequenza principale stelle di massa  $5 M_{\odot}$ ,  $10 M_{\odot}$  e  $0,5 M_{\odot}$ ?
7. Calcolate il tempo che impiega la radiazione solare prodotta al centro del Sole per giungere in superficie.
8. Se una stella si avvicina a noi con velocità radiale di 100 km/s, calcolate la lunghezza d'onda misurata delle righe  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$  e  $H_{\gamma}$  della serie di Balmer dell'idrogeno (rispettivamente 656,28 nm, 486,13 nm, e 434,05 nm a riposo)

# FISICA E L'UNIVERSO

## Esercizi assegnati il 10 giugno 2005

1. Calcolate il valore del raggio di Schwartzschild di un black hole di  $10^9 M_{\odot}$  al centro di un AGN.
2. Quanto tempo deve passare perchè un ammasso posto a  $10^9$  anni luce raddoppi la sua distanza da noi per effetto dell'espansione dell'universo?
3. Se il red-shift di una galassia è  $z = 0,6$  quanto doveva essere il rapporto  $R(t)/R_0$  al momento dell'emissione della luce?
4. Se alla stessa distanza dal loro centro due galassie spirali ruotano a velocità  $v_0$  e  $1,5 v_0$ , quanto deve valere il rapporto delle loro masse?
5. Di quanto cambia la sensibilità in  $\Delta m^2$  in un esperimento per lo studio delle oscillazioni dei neutrini atmosferici, se si studiano eventi di  $E = 1$  GeV prodotti da  $\mu$  dal basso rispetto a eventi di ugual energia prodotti da  $\mu$  dall'alto?
6. Quale deve essere l'accettanza di un esperimento omnidirezionale (in  $m^2sr$ ) per poter rivelare un monopolio magnetico all'anno se il loro flusso, isotropo, vale  $\Phi = 10^{-16}$  monopoli/cm<sup>2</sup> s sr (limite di Parker)?
7. Calcolate a quale energia la Terra, di densità  $3,5$  g/cm<sup>3</sup>, diventa opaca ai neutrini atmosferici in direzione antiverticale.
8. Se il conteggio di un esperimento è  $10^6$  raggi cosmici al minuto all'energia  $E_0$ , qual è il conteggio di questo stesso esperimento all'energia  $10 E_0$ ?