

Pia Astone

(Alcuni numeri utili: documento in evoluzione continua)

1 Definizioni e grandezze fisiche

- velocità della luce $c = 2.998 \cdot 10^8$ m/s
- Un minuto-luce = $1.798 \cdot 10^{10}$ m
(spazio percorso in un minuto alla velocità c)
- Una unità astronomica AU = distanza media Terra-Sole = $r_0 = 1.496 \cdot 10^{11}$ m =
8.3 minuti-luce = $5 \cdot 10^{-6}$ parsec
- velocità della luce $c = 173.14463348$ AU/day
- Un anno-luce = $9.46 \cdot 10^{15}$ m = 0.307 parsec
(spazio percorso in un anno alla velocità c)
- Un parsec = $3.09 \cdot 10^{16}$ m = 3.26 anni-luce
(distanza di un oggetto la cui parallasse, ossia l'angolo sotto il quale viene visto usando come base la distanza Terra-Sole, 1 AU, è 1 secondo di arco).
- Costante di Hubble $H_0 = (55 \pm 7)$ km /s /Mpc = $(1.8 \cdot 10^{10}$ anni) $^{-1}$
- 1 secondo di arco = 1 grado/3600
- 1 ms di arco (mas) = 1 secondo di arco/1000
- Angolo eclittica= 23.439 gradi, riferito a J2000
- Data Giuliana = Giorni inizio secolo (1 Gen 1900) + 2415020.5
è il numero di giorni contati a partire dal 1 Gennaio 4713 a.C., ore 12 (ossia la data Giuliana è 0 a mezzogiorno, al contrario di quello che avviene nel calendario civile)
- Medium Julian day MJD=Data Giuliana-2400000.5,
dove 2400000.5 è la mezzanotte del giorno 17 Nov. 1858. Il mezzo-giorno (0.5) viene sottratto per fare iniziare il conteggio dei giorni alla mezzanotte. come è nel calendario civile. Il MJD si usa solo per indicare Universal Times, ad esempio UTC.
- MJD di J2000 = 51544.5
- MJD = (giorni dal 1 Gennaio 1900) + 15020

2 Distanze, dimensioni

- Raggio della Luna = 1740 km
- Raggio della Terra = 6378.140 km \approx 0.02 secondi-luce
(la circonferenza della Terra è dunque \approx 1/7 secondi-luce)
- Raggio del Sole = $6.96 \cdot 10^5$ km \approx 2.3 secondi-luce
- Distanza media Terra-Luna = $r_L = 3.84 \cdot 10^8$ m = 1.28 secondi-luce
- Distanza media Terra-Sole = 1 AU = $r_0 = 1.496 \cdot 10^{11}$ m = 8.3 minuti-luce = $5 \cdot 10^{-6}$ parsec
- Distanza dalla stella più vicina \approx 4 anni luce = 1.2 parsec
(Proxima Centauri, nel sistema Alpha Centauri. Parallasse=0.756 secondi di arco)
- Raggio della Galassia $r_g \approx 2 \cdot 10^4$ parsec
- Distanza dalla Galassia più vicina $\approx 2 \cdot 10^6$ anni luce = $6 \cdot 10^5$ parsec
- Distanza dalla Galassia più lontana, visibile otticamente $\approx 3 \cdot 10^9$ anni-luce $\approx 10^9$ parsec
- Orizzonte dell' Universo $D_{max} = c/H_0 \approx 2 \cdot 10^{10}$ anni luce $\approx 6 \cdot 10^9$ parsec

Le galassie a questa distanza recedono da noi alla velocità della luce c , dunque la luce che esse emettono non potrà mai raggiungerci. Questo nei limiti di validità della geometria Euclidea.

3 Velocità

- Velocità di rotazione della Terra, radianti/secondo $\Omega = 7.29211 \cdot 10^{-5}$
attorno al suo asse, con periodo di 23 ore e 56 minuti. Un punto all' Equatore ha velocità tangenziale di ≈ 465 m/s. Ai due poli la velocità tangenziale è nulla.
- Velocità di rivoluzione della Terra, km/secondo $\Omega \approx 30$
attorno al Sole, con periodo di 365 giorni,6 ore,9 minuti,10 secondi.
- Velocità orbitale del Sole, attorno al centro della Galassia ≈ 200 km/s

4 Distanze temporali

- Giorni inizio secolo del 1 Gennaio 2000, ore 12 = 36524.5
- Data Giuliana Epoca= 1 Gennaio 2000 (J2000 ore 12)= 2451545.00000000
- Stima dell' età dell' Universo, $1/H_0 = 1.8 \cdot 10^{10}$ anni (epoca del Big-Bang)

5 Durate

- Giorno siderale = intervallo di tempo fra due passaggi consecutivi di una stella sullo stesso meridiano. 23 ore, 56 minuti
- Giorno solare = intervallo di tempo fra due passaggi consecutivi del Sole sullo stesso meridiano. Dura corca 4 minuti in più del giorno siderale, circa 24 ore. Non è costante durante l' anno, ma più lungo in Estate che in Inverno (la velocità di rivoluzione non è costante durante l' anno)
- Giorno solare medio = 24 ore esatte = 86400s
- Mese sidereo = 27 giorni, 7 ore, 43 minuti.
Periodo di rivoluzione della Luna attorno alla Terra (intervallo di tempo fra 2 congiunzioni successive della Luna con una Stella)
- Mese lunareo = 29 giorni, 12 ore, 44 minuti.
Intervallo di tempo fra 2 congiunzioni successive della Luna con il Sole
- Anno solare = intervallo di tempo fra due passaggi consecutivi del Sole all' Equinozio di primavera . 365 giorni, 5 ore, 48 minuti, 55 secondi. Dura dunque circa 20 minuti in meno dell' anno siderale, e questo è dovuto alla Precessione degli Equinozi. La sua durata si accorcia di circa mezzo secondo al secolo.
- Anno siderale = intervallo di tempo fra due passaggi consecutivi del Sole per uno stesso punto dell' eclittica, riferito ad una stella. Misura la rivoluzione della Terra (365 giorni, 6 ore, 9 minuti, 10 secondi)
- Anno civile = 365 giorni normalmente= $=3.156 \cdot 10^7$ s (366 negli anni bisestili)
- Dal 1972 la durata media ufficiale di un anno è data da un certo numero di oscillazioni atomiche del Cesio. Dunque 1 anno = 290.091.200.500.000.000 oscillazioni di Cesio (365.242199 giorni)

6 Masse

- Massa dell' elettrone $m_e = 9.11 \cdot 10^{-28}$ g
- Massa del protone $m_p = 1.67 \cdot 10^{-24}$ g = 1836.11 m_e
- Massa della Luna $M_L = 7.35 \cdot 10^{25}$ g
- Massa della Terra $M_E = 5.98 \cdot 10^{27}$ g
- Massa del Sole $M_S = 1.99 \cdot 10^{33}$ g

7 Densità

- Densità di radiazione nell' Universo $\rho_{rad} \approx 3 \cdot 10^{-31}$ kg/ m^3
- Densità di massa nell' Universo (stima) $\rho_0 \approx 3 \cdot 10^{-28}$ kg/ m^3

8 Numeri

- Numero di galassie visibili otticamente $N_G \approx 10^{11}$
- Numero di Avogadro $N_A = 6.02 \times 10^{23}$

9 Alcune conversioni

- Per convertire da AU a km: moltiplicare per $KMAU = 1.49597870 \cdot 10^8$
- Per convertire una velocità da AU/giorno a km/s, moltiplicare per $KMAU/86400$
- Per convertire da gradi a radianti $DEG2RAD=0.017453292519943296$ ($\pi/180$)
- Per convertire da radianti a gradi $RAD2DEG=57.295779513082321$ ($180/\pi$)
- Per convertire da ore a gradi, moltiplicare per 15.0 (ossia $360/24$)
- Attenzione: nella calcolatrice i gradi in angolo sono DEG (degrees), non GRAD !