



APPENDICE 2

Costanti e grandezze utili

Sperando di far cosa utile al lettore, ho riunito in questa Appendice i dati numerici su grandezze di tutti i tipi che figurano nel testo e nei problemi.

Si noterà che esiste una certa disomogeneità, soprattutto nel numero di cifre significative, ma è in parte voluta e in parte inevitabile. In alcuni casi serve l'ordine di grandezza o poco più; in altri, della grandezza si sa dare solo una stima; in casi estremi invece sono note o definite parecchie cifre significative, che per di più in qualche problema sono necessarie.

Anche sulle unità di misura non ho sempre seguito una linea coerente, ma ho scelto l'unità più usata, oppure quella che dà meglio un'idea dell'ordine di grandezza.

Grandezze astronomiche

Terra e sistema solare:

Raggio della Terra: $6.4 \cdot 10^3$ km.

Velocità della rotazione terrestre all'equatore: 460 m/s.

Distanza media Terra–Luna: $3.84 \cdot 10^5$ km.

Parallasse diurna della Luna: $\simeq 1^\circ$.

Distanza del centro di massa Terra–Luna dal centro della Terra: $4.8 \cdot 10^3$ km.

Velocità orbitale (media) della Luna: 1.0 km/s.

Distanza Terra–Sole (circa 1 UA): $1.496 \cdot 10^{11}$ m $\simeq 500$ secondi-luce.

Parallasse diurna del Sole: $\simeq 9''$.

Velocità orbitale (media) della Terra: 29.8 km/s.

Massima elongazione di Venere dal Sole: 46.3° .

Semiassse dell'orbita di Giove: $7.78 \cdot 10^8$ km.

Massa della Terra: $5.98 \cdot 10^{24}$ kg.

Massa del Sole: $1.99 \cdot 10^{30}$ kg.

Densità media del Sole: $1.4 \cdot 10^3$ kg/m³.

Luminosità del Sole: $4 \cdot 10^{26}$ W.

Campo gravitazionale del Sole alla distanza della Terra: $6 \cdot 10^{-3}$ N/kg.

Galassia e galassie:

Distanza di α Centauri: 1.3 pc = $4.0 \cdot 10^{16}$ m.

Velocità delle stelle vicine al Sole: fino e oltre 100 km/s (rispetto al Sole).

Distanza del Sole dal centro della Galassia: 10^4 pc $\simeq 3 \cdot 10^4$ al.

Periodo orbitale del Sole attorno al centro della Galassia: $2.5 \cdot 10^8$ anni.

Massa del nucleo della Galassia: $1.3 \cdot 10^{11} M_\odot$.

Numero di stelle in una galassia: $\sim 10^{11}$.

Distanza media fra le stelle in una galassia: alcuni anni-luce.

Distanza media fra le galassie: $\sim 10^7$ al.

Numero di galassie nell'Universo visibile: $\sim 10^{11}$.

Parametri cosmologici

Densità della materia visibile nell'Universo: $\sim 10^{-28}$ kg/m³.

Costante di Hubble: $H = (70 \pm 3) \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$.



Tempo di Hubble: $1/H = 1.4 \cdot 10^{10}$ anni.
 Dimensioni dell'Universo visibile: $\sim 10^{10}$ al.
 Costante cosmologica: $\Lambda = 2.1 H^2 = 1.1 \cdot 10^{-35} \text{ s}^{-2}$.
 Temperatura della radiazione di fondo: 2.7 K.

Grandezze atomiche e nucleari

Massa dell'elettrone: $0.51 \text{ MeV}/c^2$.
 Massa del protone: $0.94 \text{ GeV}/c^2$.
 Energia di ionizzazione dell'idrogeno: 13.6 eV.
 Diff. di energia tra livello fondamentale e primo livello eccitato dell'idrogeno: 10.2 eV.
 Massa dell'atomo di ^{85}Rb : $1.4 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$.
 Diff. di energia tra livello fondamentale e primo livello eccitato del rubidio: 1.6 eV.
 Energia di legame del nucleo ^4He : 28.3 MeV.
 Massa dell'atomo ^3H : $2809.4327 \text{ MeV}/c^2$.
 Massa dell'atomo ^3He : $2809.4141 \text{ MeV}/c^2$.
 Massima energia cinetica degli elettroni emessi nel decadimento di ^3H : 18.6 keV.
 Massa del K^0 : $498 \text{ MeV}/c^2$.
 Vita media del K^0 : $9 \cdot 10^{-11} \text{ s}$.
 Massa dei pioni π^+ , π^- : $140 \text{ MeV}/c^2$.

Definizioni

Definizione del secondo: 9 192 631 770 cicli della transizione iperfina del ^{133}Cs .
 Definizione del metro: si assume per c il valore esatto di 299 792 458 m/s.
 Lunghezza di Planck: $L_P = \sqrt{\hbar G/c^3} = 1.6 \cdot 10^{-33} \text{ cm}$.
 Definizione del parsec (pc): $180 \cdot 3600/\pi \text{ UA} \simeq 2.06 \cdot 10^5 \text{ UA} \simeq 3.09 \cdot 10^{16} \text{ m} \simeq 3.26 \text{ al}$.

Dati diversi

Il TU nel corso del 20-mo secolo ha perso circa un minuto.
 Raggio orbitale di un satellite geostazionario: $4.22 \cdot 10^4 \text{ km}$.
 Raggio orbitale dei satelliti GPS: $2.66 \cdot 10^4 \text{ km}$.
 Altezza della Torre Pendente: 52 m.
 Densità dell'aria in condizioni normali: $1.3 \text{ kg}/\text{m}^3$.
 Variazione di entalpia nella reazione $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$: 572 kJ.
 Calore di evaporazione (più correttamente: entalpia specifica di evaporazione) per l'acqua a 100° : $2.26 \cdot 10^6 \text{ J}/\text{kg}$.

Effetti di RG

Deflessione gravitazionale della luce radente al Sole: $1.75''$.
 Precessione del perielio di Mercurio: $43''$ per secolo.
 Differenza dei tempi nell'esperimento H-K: $(332 \pm 20) \text{ ns}$ in 50 ore.
 Differenza dei tempi nell'esperimento B-L: $2.4 \mu\text{s}$ in due mesi (dislivello 3250 metri).
 Correzione degli orologi nei satelliti GPS: $10.22999999545 \text{ MHz}$ contro 10.23 MHz nominali.
 Tempo proprio di un orologio sulla Terra: oscilla di 1.7 ms, con periodo di un anno, rispetto a un orologio in orbita circolare.

Grandezze utili in RG

1 metro equivale a $1.35 \cdot 10^{27}$ kg.

La massa della Terra è $4.44 \cdot 10^{-3}$ m.

La massa del Sole è $1.48 \cdot 10^3$ m.

