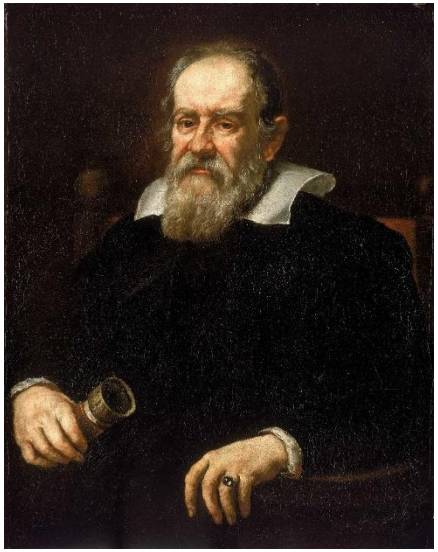
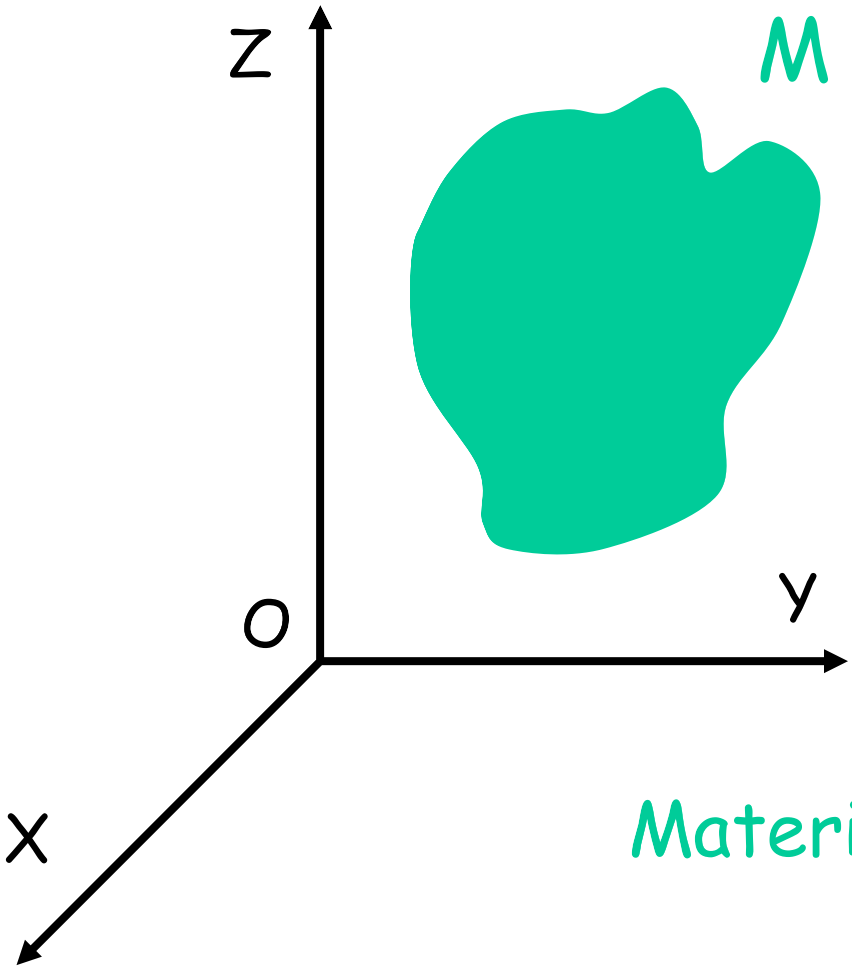
Relazioni matematiche fra grandezze fisiche

La Fisica si occupa di descrivere il mondo. Per fare questo, è necessario usare il linguaggio della Matematica.

Galileo Galilei, noto per aver compreso l'importanza della Matematica nella Scienza.



Grandezze Fisiche Fondamentali



Materia (物)

L [m] lunghezza (长度)

T [s] tempo (时间)

M [Kg] massa (大量的)

Unità di Misura

[m] metro

[s] secondo

[Kg] kilogrammo

Sistema Internazionale

Grandezze Fondamentali (MKS)

m	(massa)	kg
L	(lunghezza)	m
T	(tempo)	s

Sistema Internazionale

Grandezze Fondamentali (MKS)

m (massa) kg

1 kg≈4.595×10^7 m_P (m_P: Planck mass)

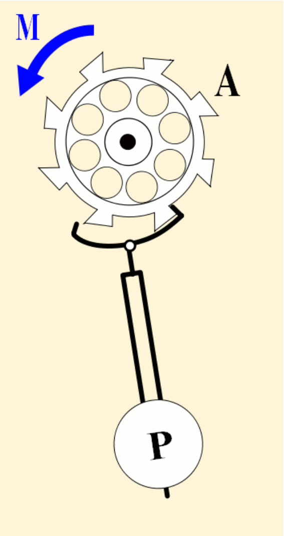
$$m_P = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} \approx 1{,}2209 \times 10^{28}\ \mathrm{eV/c^2}$$

Sistema Internazionale

Grandezze Fondamentali (MKS)

T (tempo) s

1 s=durata di 9192631770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra due livelli iperfini dello stato fondamentale dell'atomo di Cesio-133(*)



(*)Transizioni di spin

Sistema Internazionale

Grandezze Fondamentali (MKS)

L (lunghezza) m

1 m=distanza percorsa dalla luce nel vuoto in 1/299792458 secondi

c = 299 792 458 m/s

(*)Nel moderno Sistema Internazionale la velocità della luce è ESATTA, nel senso che è DEFINITA e quindi prima di errore.

Grandezze Fisiche Derivate

Superficie (区域) $S = \left[m^2 \right]$ Volume (体积) $V = \left[m^3 \right]$

Velocità (速度) $v = \dfrac{s}{t} \left[\dfrac{m}{sec} \right]$

Accelerazione (加速度) $a = \dfrac{v}{t} \left[\dfrac{m}{sec^2} \right]$

Accelerazione di gravità (重力加速度) $g = 9.8 \dfrac{m}{sec^2}$

Sistema Internazionale

Grandezze Fondamentali

I	(corrente)	A
T	(temperatura)	K
J	(intensità luminosa)	cd
N	(quantità di materia)	n

Nel corso di Chimica

numero di Avogadro → $N_A = 6.022 \cdot 10^{23}$

$= 602200000000000000000000$

massa dell'elettrone → $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg

$= 0.00000000000000000000000000000091$ kg

Vediamo che in natura esistono grandezze rappresentate da numeri molto diversi tra di loro

Sistema Internazionale (SI)
multipli e sottomultipli

Il SI è un sistema metrico decimale: i multipli e i sottomultipli si ottengono moltiplicando o dividendo per potenze di 10.

- deca 10 da
- hetto 100 h
- kilo 10^{3} k
- Mega 10^{6} M
- Giga 10^{9} G
- Tera 10^{12} T
- Peta 10^{15} P
- Esa 10^{18} E

- deci 10^{-1} d
- centi 10^{-2} c
- milli 10^{-3} m
- micro 10^{-6} m
- nano 10^{-9} n
- pico 10^{-12} p
- femto 10^{-15} f
- atto 10^{-18} a

Ordine di grandezza

Serve per esprimere brevemente grandezze molto piccole o molto grandi

numero - multiplo/sottomultiplo - u.d.m.

EX:

$$57800\,g = 5.78 \times 10^4\,g = 5.78 \times (10^1 \times 10^3)\,g = 57.8\,kg$$

$$57.8\,kg = 57.8 \times 10^3\,g = 5.78 \times 10^4\,g$$

EX:

$$0.0047\,g = 4.7 \times 10^{-3}\,g = 4.7\,mg$$

$$0.00047\,g = 4.7 \times 10^{-4}\,g = 4.7 \times (10^2 \times 10^{-6})\,g = 470\,\mu g$$

UTILE PER CONFRONTI

raggio atomo: 10^{-10} m
raggio nucleo: 10^{-15} m

$\rightarrow$ **$10^{-10}m / 10^{-15}m = 10^5$**

L'atomo è 100000 volte più grande del nucleo!

Ancora sulle potenze di dieci

l'uso delle potenze di dieci permette di eseguire velocemente operazioni complicate, con risultati non lontani dal risultato vero

$2897 \cdot 71544 = 207262968 = 2.07 \cdot 10^8$ *(esatto)*

$= (2.897 \cdot 10^3) \cdot (7.1544 \cdot 10^4)$

$= 2.897 \cdot 7.1544 \cdot (10^3 \cdot 10^4)$

$\cong (3 \cdot 10^3) \cdot (7 \cdot 10^4) = 3 \cdot 7 \cdot 10^7 = 21 \cdot 10^7 = 210000000 = 2.1 \cdot 10^8$ *(appross.)*

In Fisica utilizziamo spesso queste approssimazioni, quando stimiamo gli ordini di grandezza delle quantità (io lo faccio ogni giorno nel mio lavoro di ricerca).