



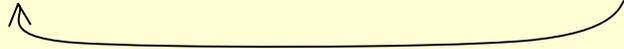
# Contenuti dei moduli di Fisica Classica

- meccanica del punto
- meccanica dei sistemi
- (termodinamica)

**Corso di fisica sperimentale. In che senso?**

## **Metodo scientifico:**

la base di ogni conoscenza è l'esperimento  
osservazioni → esperimenti → leggi → predizioni



Il metodo scientifico è valido per tutta la fisica,  
classica e moderna

- potere predittivo della teoria
- ruolo delle verifiche sperimentali

**Legge fisica:** variazione di una grandezza in funzione di un'altra

**Ingredienti matematici delle leggi fisiche classiche:**

- ♦ analisi matematica
- ♦ studio delle funzioni continue
- ♦ calcolo differenziale ed integrale
- ♦ sviluppo in serie → equazioni lineari

Oltre la fisica classica → altri strumenti matematici  
(teoria dei gruppi, tensori, equazioni non lineari)





## unità e dimensioni

- la scelta del campione è arbitraria  
(evoluzione storica dei campioni di tempo, massa e lunghezza)
- anche la scelta delle grandezze fondamentali è arbitraria (o convenzionale)
- l'insieme delle grandezze fondamentali costituisce un **sistema di unità di misura**

SI: m, s, kg (lunghezza, tempo e massa)

dimensioni delle grandezze, **equazioni dimensionali**

$$S = l^2 \rightarrow [S] = [l] [l] = [l^2]$$

$$f=ma \rightarrow [f] = [m] [a] = [m] [lt^{-2}] = [mlt^{-2}]$$

ogni legge fisica corretta deve contenere termini dimensionalmente omogenei

$x=at$  non è una buona legge fisica (perché?)

la scelta delle grandezze fondamentali è arbitraria, la validità delle equazioni dimensionali no!

grandezze fisiche adimensionali es.: angoli

per quanto non discusso nel seguito si rimanda al **laboratorio di strumentazione e misura**



# tempo

“tempo” : ente

grandezza fisica: “intervallo di tempo”

definizione operativa

confronto con un campione (orologio)

moto della terra intorno al sole, pendolo, orologio a molla

campione SI: periodo della radiazione emessa da una particolare transizione dell'atomo di  $^{133}\text{Cesio}$

1 s = 9192631770 periodi =  $9 \cdot 10^9$  vibrazioni

riproducibilità del campione: 1 parte su  $10^{13}$

Qualche tempo caratteristico:

- 1 s battito cardiaco
- $10^5$  s giorno solare
- $3 \cdot 10^7$  s anno
- $10^{11}$  s storia umana
- $15 \cdot 10^9$  anni =  $5 \cdot 10^{17}$  s età dell'universo
- $> 10^{40}$  s vita media del protone
- $10^{-6}$  s onde radio
- $10^{-23}$  s vita media di alcune particelle
- $10^{-43}$  s “tempo di Plank”



## lunghezza e massa

Dal 1983 non c'è più un campione di lunghezza !

la velocità della luce è una costante fondamentale, ed è posta uguale a  $299'792'458$  m/s

1 metro è la distanza percorsa dalla luce in un intervallo di tempo di  $1/299792458$  s

### **distanze:**

1 m      dimensioni dell'uomo

$10^{26}$  m    dimensioni dell'universo osservabile

$10^{-15}$  m    dimensioni di un nucleone

$10^{-22}$  m    limite superiore del raggio dell'elettrone

### **massa: kg**

peso del campione di platino-iridio conservato a Sèvres

nessuna novità negli ultimi secoli!

(le proposte alternative non sono sufficientemente precise)

$10^{24}$  kg            massa della terra

$10^{53}$  kg            massa dell'universo

$2 \cdot 10^{-27}$  kg      massa del protone

$10^{-30}$  kg            massa dell'elettrone