

Fisica sperimentale I



Riccardo Rasori

A.A. 2024/2025

Indice

1	Introduzione	3
1.1	Il metodo scientifico	3
1.2	Grandezze fisiche	3
1.2.1	Tempo	4
1.2.2	Lunghezza	4
1.2.3	Massa	4
1.3	La notazione scientifica	4
1.3.1	Num cifre significative	4

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Il metodo scientifico

La natura è complessa → per capirla si fanno esperimenti
Es. Tolta l'aria (nel vuoto) tutti i corpi cadono in maniera uguale
→ Gli esperimenti formulano una teoria
→ La fisica usa il linguaggio matematico per le teorie e le leggi

1.2 Grandezze fisiche

Definizione

Misurazione: si associa un numero (misura) a una grandezza fisica.
Associa anche la sua attendibilità (errore).
Deve essere non ambigua e riproducibile.

Definizione

Grandezza fisica: è definita in relazione al procedimento/strumento utilizzato per misurare.
Non tutte le grandezze sono indipendenti (velocità $\frac{m}{s}$).

Sistema Internazionale

- Tempo (s)
- Lunghezza (m)
- Massa (kg)
- Quantità di materia (mol)
- Temperatura (K)
- Intensità di corrente elettrica (A)
- Intensità luminosa (cd)

1.2.1 Tempo

Grandezza fisica misurata con l'orologio.

Si usa l'orologio atomico basato sulla frequenza di una transizione iperfine all'atomo di ^{133}Cs (Cesio)

Definizione

Secondo: tempo che ci mette la luce emessa da ^{133}Cs per fare 9.192.631.770 vibrazioni.

1.2.2 Lunghezza

Si usa il regolo per misurarla

Definizione

Metro: distanza percorsa dalla luce nel vuoto in $\frac{1}{299.792.458}$ di secondo.

1.2.3 Massa

Definizione

Massa: grandezza fisica misurata con bilancia a due bracci.

Campione di riferimento: kg \rightarrow cilindro di platino-iridio per definire la massa

1.3 La notazione scientifica

Vantaggi

- È formalmente compatta
- È evidente l'ordine di grandezza \rightarrow Potenza di 10 con cui è espresso il numero
- È evidente la precisione con cui è noto il valore numerico \rightarrow L'incertezza è espressa dal suo errore
Es. $l = (3,5 \pm 0,1)m$

L'errore ci dice quante cifre significative usare per rappresentare una grandezza

Es. $(4,5397 \pm 0,21) * 10^3 \leftarrow$ se già la prima cifra è incerta per l'errore, non ha senso precisare tutto quello che c'è dopo (397)

\rightarrow va scritto $(4,54 \pm 0,21) * 10^3$

1.3.1 Num cifre significative

3m \rightarrow per l'errore può essere $3 \pm 0,1$ m (2, 3 o 4)

3,0m \rightarrow per l'errore può essere $3,0 \pm 0,1$ m (2,9; 3,0; 3,1)

0,003m \leftarrow 1 cifra significativa
 0,0030m \leftarrow 2 cifre significative

Addizione

$$\begin{array}{r} 18,0 \\ + 0,0039 \\ + 0,00002 \\ \hline 18,00392 \\ = 18,0 \end{array}$$

1

Moltiplicazione

Il risultato di norma deve contenere tante cifre significative quante ne sono contenute nel fattore con meno cifre significative

$$\begin{array}{r} \text{Es:} \\ 2,21 \\ *0,3 \\ \hline 0,663 \\ = 0,7 \end{array}$$

Es. $12,4 * 84 = 1041,6 = 1,04 * 10^3$

Divisione

Vale la stessa regola della moltiplicazione

Es. $14,28/0,714 = 20 = 20,0$ oppure $2,0 * 10^1$

Es. $0,032/0,004 = 8 = 0,8 * 10^1$

Es. $9,83/9,3^2 = 1,05698924731 = 1,06^3$

¹deve contenere un numero di cifre significative uguale a quello del numero con incertezza maggiore

²2 cifre, ma l'incertezza è circa dell'1%

³Se avessi scritto 1,1 l'incertezza era circa del 10%, quindi metto 1,06 e l'incertezza rimane circa 1%