

# GRANDEZZE FISICHE

# Grandezze Fisiche

Scopo della Fisica è quello di fornire una descrizione quantitativa di tutti i fenomeni naturali, individuandone le proprietà significative (grandezze fisiche) ed analizzandone la loro interdipendenza (leggi fisiche).

# Grandezze Fisiche

La grandezza fisica è una proprietà suscettibile di una definizione operativa, cioè di un procedimento atto a misurarne l'entità dal confronto con una unità di misura.

# Grandezze Fisiche

La legge fisica è una relazione fra diverse grandezze fisiche stabilita da esperimenti o da deduzioni teoriche, suscettibile di essere verificata o confutata da altri esperimenti.

# Grandezze Fisiche

La scienza studia fenomeni riproducibili.

La descrizione di un fenomeno deve essere eseguita in termini di grandezze fisiche oggettivamente misurabili.

Un'affermazione ha valore scientifico se può essere verificata da un elevato numero di esperimenti

Molti esperimenti possono verificare un'affermazione scientifica, un solo esperimento può confutarla

# Grandezze Fisiche

I processi che hanno luogo nell'organismo umano non sono rigorosamente riproducibili, perché ogni essere vivente è unico.

Tali processi possono essere descritti e compresi in termini delle leggi della biologia, della chimica e della fisica .

Per la comprensione di un fenomeno è importante individuare i fattori essenziali e distinguerli da quelli secondari.

# GRANDEZZE FISICHE

Definizione operativa:

Grandezza fisica  $\rightarrow$  Proprietà misurabile

Sensazione di caldo/freddo	NO (soggettiva, diversa per ciascuno)
Temperatura	SI (oggettiva, uguale per tutti)

Es.

Misura di una grandezza:

- mediante un **dispositivo sperimentale**
- in confronto con un'altra grandezza omogenea di riferimento costante e riproducibile

Espressione

di una grandezza:

numero + unità di misura

$\rightarrow$  rapporto tra misura e campione di riferimento

# UNITÀ DI MISURA FONDAMENTALI E DERIVATE

## Fondamentali

*concetti intuitivi  
indipendenti l'uno dall'altro  
non definibili in termini  
di altre grandezze*

Lunghezza	[L]
Massa	[M]
Tempo	[t]
Intensità di corrente	[i]
Temperatura assoluta	[T]

## Derivate

*definibili in termini  
delle grandezze fondamentali  
mediante **relazioni analitiche***

Superficie	(lungh.) <sup>2</sup>	[L] <sup>2</sup>
Volume	(lungh.) <sup>3</sup>	[L] <sup>3</sup>
Velocità	(lungh./tempo)	[L] [t] <sup>-1</sup>
Acceleraz.	(veloc./tempo)	[L] [t] <sup>-2</sup>
Forza	(massa,acc.)	[L] [M] [t] <sup>-2</sup>
Pressione	(forza/sup.)	[L] <sup>-1</sup> [M] [t] <sup>-2</sup>



# SISTEMA INTERNAZIONALE E UNITA' DI MISURA

*Stabilire un sistema di unità di misura =  
fissare le grandezze fondamentali  
e il valore dei loro campioni unitari*

Sistema	[L] lungh.	[M] massa	[t] tempo	[i] intens. corrente	[T] temper. assoluta
<b>MKS (SI)</b> Internazionale	<b>m</b> metro	<b>kg</b> chilogr.	<b>s</b> secondo	<b>A</b> ampere	<b>K</b> kelvin
<b>cgs</b>	<b>cm</b> centim.	<b>g</b> grammo	<b>s</b> secondo	<b>A</b> ampere	<b>K</b> kelvin
<b>Sistemi pratici</b>					<b>vari esempi</b>

# SISTEMA INTERNAZIONALE

Lunghezza	metro	m
Massa	kilogrammo	kg
Tempo	secondo	s
Temperatura	kelvin	K
Quantità di sostanza	mole	mol
Intensità di corrente elettrica	ampère	A
Intensità luminosa	candela	cd

# UNITA' PRATICHE

## ESEMPI DI UNITA' PRATICHE

Lunghezza	angstrom, anno-luce
Tempo	minuto, ora, giorno, anno
Volume	litro
Velocità	chilometro/ora
Pressione	atmosfera, millimetro di mercurio
Energia	elettronvolt, chilowattora
Calore	caloria
.....	.....

## Fattori di conversione:

MKS  $\rightarrow$  cgs

1 m =  $10^2$  cm

1 kg =  $10^3$  g

cgs  $\rightarrow$  MKS

1 cm =  $10^{-2}$  m

1 g =  $10^{-3}$  kg

MKS, cgs  $\rightarrow$  pratici  
e viceversa

proporzioni con fattori numerici noti

# MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI

Formazione dei multipli e dei sottomultipli delle unità SI.

	<i>fattore di moltiplicazione</i>	<i>prefisso</i>	<i>simbolo</i>
Alcuni prefissi, anteposti ai simboli delle unità SI, permettono di esprimere i multipli e i sottomultipli secondo quanto riportato nella tabella qui a fianco.	$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{18}$	exa	E
	$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{15}$	peta	P
	$1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$	tera	T
	$1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$	giga	G
	$1\ 000\ 000 = 10^6$	mega	M
	$1\ 000 = 10^3$	kilo	k
	$100 = 10^2$	etto	h
<b>multipli</b>	$10 = 10^1$	deca	da
<b>sottomultipli</b>	$0,1 = 10^{-1}$	deci	d
	$0,01 = 10^{-2}$	centi	c
	$0,001 = 10^{-3}$	milli	m
	$0,000\ 001 = 10^{-6}$	micro	$\mu$
	$0,000\ 000\ 001 = 10^{-9}$	nano	n
	$0,000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico	p
	$0,000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-15}$	femto	f
$0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-18}$	atto	a	
Esempi:			
1 mm = 1 millimetro	$= 10^{-3}$ m		
1 GW = 1 gigawatt	$= 10^9$ W		
1 $\mu$ F = 1 microfarad	$= 10^{-6}$ F		
1 ns = 1 nanosecondo	$= 10^{-9}$ s		

# ORDINI DI GRANDEZZA

Per esprimere brevemente grandezze fisiche grandi o piccole:  
numero a 1,2,3 cifre +  
unità di misura con multiplo/sottomultiplo (di 3 in 3)

$$57800 \text{ g} = 5.78 \cdot 10^4 \text{ g} = 5.78 \cdot (10^1 \cdot 10^3) \text{ g} = 57.8 \text{ kg}$$

$$57.8 \text{ kg} = 57.8 \cdot 10^3 \text{ g} = 5.78 \cdot 10^4 \text{ g}$$

Es.

$$0.0047 \text{ g} = 4.7 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 4.7 \text{ mg}$$

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

Per confrontare grandezze  
“infinitamente” grandi o piccole:

**Ordine di grandezza =**  
potenza di 10 più vicina  
al numero considerato

**Atomo di idrogeno:**

raggio atomo:  $10^{-10} \text{ m}$

raggio nucleo:  $10^{-15} \text{ m}$

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

L'atomo di idrogeno è 100000 volte  
più grande del suo nucleo!

Es.

# PRECISIONE DI UNA MISURA

Il risultato di una misura sempre affetto da un errore, che dipende dallo strumento e dal metodo utilizzati, ma non dall'imperizia dello sperimentatore. Si scrive

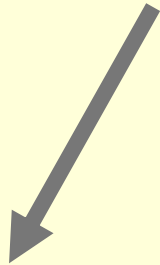
$$L = (3.45 \pm 0.15) \text{ m}$$

Errore assoluto: 0.15 m

Errore relativo:  $0.15/3.45 = 0.05$

Errore percentuale: 5%

# EQUAZIONI DIMENSIONALI



modo utile per mettere in evidenza se una equazione è corretta (dimensionalmente).



verificare le dimensioni di tutti i suoi termini.

*Esempio:*

$$x = x_0 + vt + \frac{1}{2}at^2$$

$$x \Rightarrow L$$

$$x_0 \Rightarrow L$$

$$v_0 t \Rightarrow \frac{L}{T} T = L$$

$$\frac{1}{2} at^2 \Rightarrow \frac{L}{T^2} T^2 = L$$