

Corsi Zero di Fisica per KORE

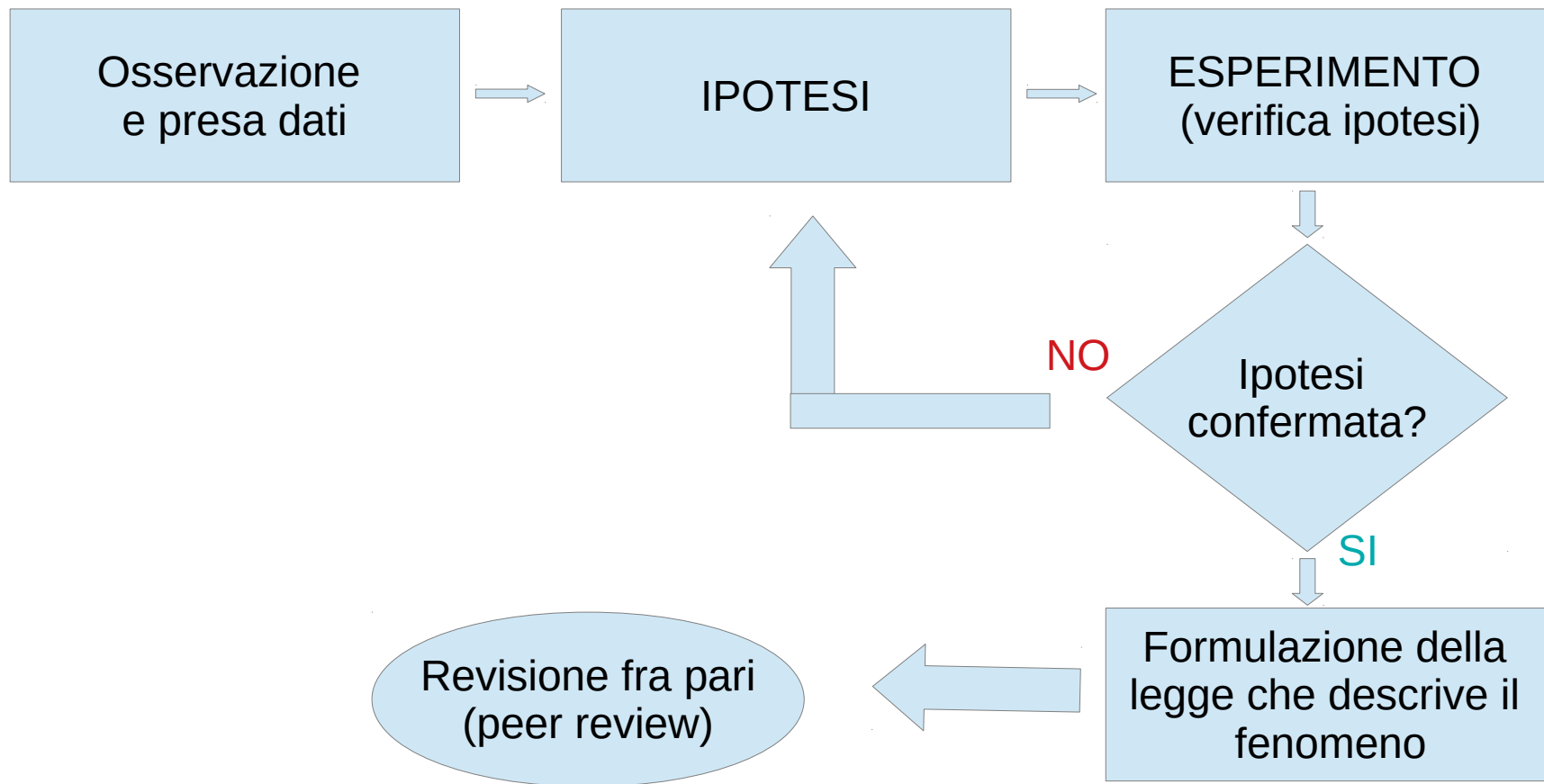
Dario Lattuada

Fisica, scienza sperimentale

Osservazione ed esperimenti
Riproducibilità degli esperimenti

Metodo Scientifico

Metodo Scientifico



Grandezze fisiche

- Fondamentali
- Derivate

Misure dirette ed indirette.

Es.:

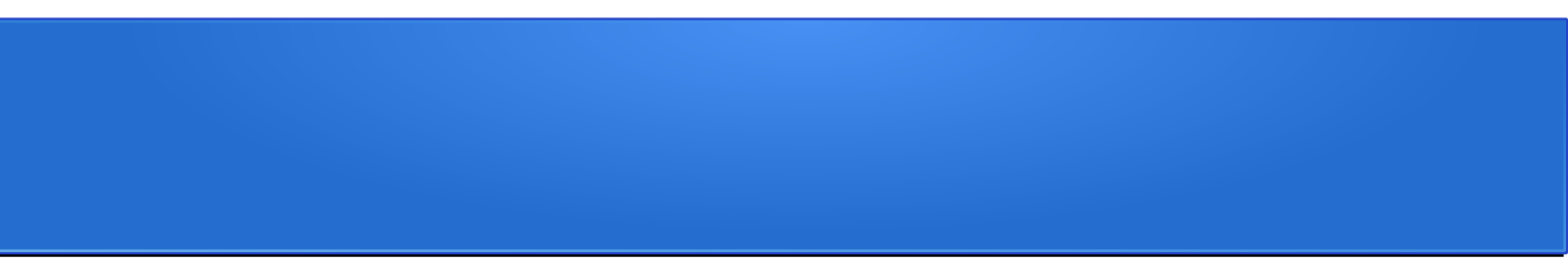
tempo e lunghezza → velocità
(n.b.: oggi la lunghezza è derivata da "c")

Unità di misura fondamentali e Sistema Internazionale

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza fisica	Nome dell'unità SI
Intensità di corrente elettrica	I, i	ampere
Intensità luminosa	I_v	candela
Lunghezza	l, x, r, \dots	metro
Massa	m	chilogrammo
Quantità di sostanza	n	mole
Temperatura termodinamica	T	kelvin
Intervallo di tempo	t	secondo

Prefissi del Sistema Internazionale

10^n	Prefisso	Simbolo	Nome	Equivalente decimale
10^{24}	yotta	Y	Quadrilione	1 000 000 000 000 000 000 000 000
10^{21}	zetta	Z	Triliardo	1 000 000 000 000 000 000 000
10^{18}	exa	E	Trilione	1 000 000 000 000 000 000
10^{15}	peta	P	Biliardo	1 000 000 000 000 000
10^{12}	tera	T	Bilione	1 000 000 000 000
10^9	giga	G	Miliardo	1 000 000 000
10^6	mega	M	Milione	1 000 000
10^3	chilo	k	Mille	1 000
10^2	hecto	h	Cento	100
10^1	deca	da	Dieci	10
10^0			Uno	1
10^{-1}	deci	d	Decimo	0,1
10^{-2}	centi	c	Centesimo	0,01
10^{-3}	milli	m	Millesimo	0,001
10^{-6}	micro	μ	Milionesimo	0,000 001
10^{-9}	nano	n	Miliardesimo	0,000 000 001
10^{-12}	pico	p	Bilionesimo	0,000 000 000 001
10^{-15}	femto	f	Biliardesimo	0,000 000 000 000 001
10^{-18}	atto	a	Trilionesimo	0,000 000 000 000 000 001
10^{-21}	zepto	z	Triliardesimo	0,000 000 000 000 000 000 001
10^{-24}	yocto	y	Quadrilionesimo	0,000 000 000 000 000 000 000 001



Definizione	Simbolo	Valore	Unità di misura	Equivalenza in termini di unità fondamentali SI
Frequenza di transizione iperfina del Cesio 133	$\Delta\nu_{Cs}$	9 192 631 770	Hz	s^{-1}
Velocità della luce nel vuoto	c	299 792 458	$m \cdot s^{-1}$	$m \cdot s^{-1}$
Costante di Planck	h	$6,62607015 \times 10^{-34}$	$J \cdot s$	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$
Carica elementare	e	$1,602176634 \times 10^{-19}$	C	A · s
Costante di Boltzmann	k_B	$1,380649 \times 10^{-23}$	$J \cdot K^{-1}$	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
Costante di Avogadro	N_A	$6,02214076 \times 10^{23}$	mol^{-1}	mol^{-1}
Efficienza luminosa ^[11]	K_{cd}	683	$lm \cdot W^{-1}$	$cd \cdot sr \cdot s^3 \cdot kg^{-1} \cdot m^{-2}$



Sistema britannico e il satellite NASA andato
perduto...

Unità di misura di tempo

- INTERVALLO TEMPORALE
- (DATA)

In passato rotazione terrestre (non cost!)

Orologi al quarzo (oscillazione)

Oggi : frequenza caratteristica radiazione atomo

^{133}Cs (GPS funziona così)

Unità di misura di lunghezza

In passato lunghezza di una barra a 0°C blabla..
Oggi il metro è la distanza percorsa dalla luce nel
vuoto in un intervallo di $1/c$ secondi.

$$c = 299792458 \text{ m/s}$$

es.: 1 a.l. = xxx m

Unità di misura di lunghezza

In passato lunghezza di una barra a 0°C blabla..
Oggi il metro è la distanza percorsa dalla luce nel vuoto in un intervallo di $1/c$ secondi.

$$c = 299792458 \text{ m/s}$$

$$\text{es.: } 1 \text{ a.l.} = \text{xxx m} \quad (9,48 \cdot 10^{15} \text{ m})$$

Unità di misura di massa

Peso di un litro di H₂O distillata..

Fino all'anno scorso, la massa di un cilindro di platino-iridio blablabla..

Oggi attraverso la costante di Planck, il Volt e l'Ohm

Unità di misura di massa

In Fisica (sub-)nucleare si utilizza l'elettronvolt ($E=mc^2$) o l'unità di massa atomica (1/12 della massa dell'atomo di carbonio)

$$1 \text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Unità di misura di quantità di materia

Una mole di ^{12}C contiene N_a atomi di ^{12}C e ha massa di 12 grammi

OGGI: la mole è definita come la quantità di sostanza che contiene esattamente N_a entità fondamentali

$$N_a = 6,02214199 \cdot 10^{23} \text{ atomi/mole}$$



Se scrivo 3 m oppure 3,0 m è la stessa cosa?

PAUSA

PRECISIONE E CIFRE SIGNIFICATIVE

Incertezza di una misura: il valore registrato deve comprendere tutte le cifre certe, più l'ultima incerta, che deriva da una stima dell'operatore.

Se scrivo 3 m oppure 3,0 m è la stessa cosa?

PRECISIONE E CIFRE SIGNIFICATIVE

Cifre significative:

Contando da sinistra tutte le cifre successive agli zeri che precedono la prima cifra non nulla. Es.:

3 m (0,003 km) ha 1 cifra significativa

3,0 m (0,0030 km) ha 2 cifre significative

PRECISIONE E CIFRE SIGNIFICATIVE

Cifre significative:

300 m quante cifre significative ha?

PRECISIONE E CIFRE SIGNIFICATIVE

Cifre significative:

300 m quante cifre significative ha?

EQUIVOCO! Meglio utilizzare sempre la “notazione scientifica”:

$3 \cdot 10^2$ m, oppure $3,0 \cdot 10^2$ m, oppure $3,00 \cdot 10^2$ m

PRECISIONE E CIFRE SIGNIFICATIVE

Cifre significative:

Moltiplicando o dividendo due o più fattori il risultato non può contenere più cifre significative del meno preciso! Es.:

$$2,3 \cdot 3,14159 = 7,225657 \rightarrow 7,2$$

PRECISIONE E CIFRE SIGNIFICATIVE

Cifre significative:

Analogamente per le somme e differenze..

$$103,9 + 2,10 + 0,319 = 106,319 \rightarrow 106,3$$

ANALISI DIMENSIONALE

Ogni grandezza ha una sua “dimensione”, espressa dalla sua unità di misura.

Può capitare che grandezze diverse abbiano la stessa dimensione (ad esempio un'area) ma unità di misura differenti.

In meccanica le grandezze massa, lunghezza e tempo sono indipendenti ed elementari e sono usate come dimensioni elementari $[M]$, $[L]$ e $[T]$.

ANALISI DIMENSIONALE

Ogni equazione deve essere coerente dimensionalmente, cioè:

$$v = s / t \quad \rightarrow \quad [v] = [m / s] = LT^{-1} .$$

$$F = m a \rightarrow [F] = [kg \ m/s^2] = MLT^{-2} \quad (\text{cioè } [N])$$

Si possono evitare facilmente errori...



BACKUP