Definizione di fisica → la fisica osserva i fenomeni naturali e li interpreta

Misurare fondamentale della fisica
Attraverso l'utilizzo della matematica

Avendo quindi un problema di fronte, la fisica: (1) OSSERVA
(2) INTERPRETA

- GRANDEZZE FONDAMENTALI

Viene utilizzato il sistema internazionale (S.I.), che comprende le seguenti grandezze:

(1) MASSA	Kg. (chilogrammo)	→ Ha subito un processo di variazione negli ultimi mesi per quanto riguarda la definizione di 1 kg, cioè per come quest'ultimo viene determinato. Viene variato il riferimento in base alla quale viene determinata.
(2) LUNGHEZZA	m (metro)	
(3) TEMPO	s (secondo)	
(4) TEMPERATURA	K (kelvin)	
(5) CORRENTE ELETTRICA	A (Ampere)	
(6) INTENSITÀ LUMINOSA	CANDELA	

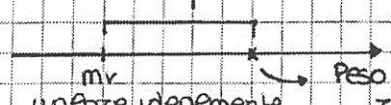
OSSERVAZIONE → Si possono effettuare interpretazioni solo di ciò che si è in grado di misurare, e questo perché ciò che non è misurabile per la fisica non esiste, e quindi ciò che esiste si può misurare.

Tutte le grandezze misurabili si possono derivare attraverso delle combinazioni delle grandezze fondamentali, ad esempio V → m/s

ERRORI!

Qualsiasi misura che viene effettuata è accompagnata da un GRADO DI INCERTEZZA, quindi vengono introdotte alcune grandezze che quantificano questa INCERTEZZA:

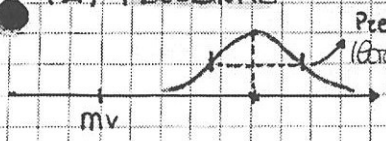
(1) ACCURATEZZA (Strumento di misura presenta degli errori! Errore nell'ambito di variazione che coincide con la misura dell'ACCURATEZZA (misura) limitata alla nostra misura



valore idealmente preciso dell'oggetto che stiamo misurando

Peso che viene realmente rilevato a causa di un difetto della bilancia (bilancia vecchia, ago storto) che genera un errore di ACCURATEZZA

(2) PRECISIONE



Non troverò mai lo stesso peso appoggiando più volte l'oggetto sulla bilancia, ma curvo dei valori che oscillano attorno al valore medio.

Una misura PRECISA e ACCURATA è definita VALIDA

Analisi dimensionale

Quando confronto grandezze in fisica è necessario che queste abbiano la medesima dimensione fisica

DIMENSIONE FISICA

Suppongo che "x" sia una grandezza misurabile, le dimensioni fisiche della grandezza "x" si indicano racchiudendo la grandezza "x" tra parentesi quadrate. Le dimensioni fisiche sono gli esponenti con cui compaiono le grandezze fondamentali del S.I., cioè

$$[x] = [M]^{\alpha}[L]^{\beta}[T]^{\gamma}$$

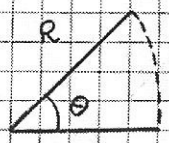
Ad esempio:

$[R] = [L]^1$ quindi le dimensioni fisiche del raggio sono zero rispetto alla massa e al tempo e 1 rispetto alla lunghezza

$[S] = [L]^2$ la superficie ha una dimensione fisica di una lunghezza elevata al quadrato

$[v] = \frac{[L]}{[T]} = [L]^1[T]^{-1}$ È evidente che la dimensione fisica della velocità rispetto alla massa è zero

Esistono anche grandezze prive di dimensione, definite come GRANDEZZE ADIMENSIONALI, sono grandezze che hanno dimensione zero rispetto a qualunque grandezza fondamentale, sono numeri puri



La grandezza degli angoli è una grandezza ADIMENSIONALE: gli angoli andremo misurati sempre in radianti

$\theta = \frac{S}{R}$ → Arco della circonferenza / Raggio circonferenza

$$[\theta] = \frac{[S]}{[R]} = [L]^1[L]^{-1} = [L]^0$$

L'analisi dimensionale è molto utile per capire/identificare errori durante lo svolgimento di un esercizio.

Supponiamo ad esempio di calcolarci la superficie di una sfera con una formula errata

$S = \frac{4}{3}\pi R^3 \rightarrow [4/3\,\pi R^3] = [4/3\,\pi][R^3] = [L]^3$

$[S] = [L]^2$

↔ è evidente come le due dimensioni fisiche non coincidano quindi è sicuramente presente un errore

Attenzione!

Non è però possibile identificare tutti i tipi di errori; ad esempio consideriamo lo spazio percorso:

- $[S] = Vot$
  ↓ S = spazio percorso
  $[L] = [L]^1 [/]^{-1} [/]^1$
  $[L] = [L]$ quindi è corretta, ma se erroneamente avessimo scritto
  $[S] = (2)Vot$
  $[L] = [L]^1 [/]^{-1} [/]^1$
  $[L] = [L]$ dimensionalmente continua ad essere corretta, ma in realtà non è così

- (1) SOMMA / SOTTRAZIONE

In una somma le dimensioni fisiche degli addendi devono essere le stesse; e la stessa cosa accade per le sottrazioni.

(2) PRODOTTO / DIVISIONE

In un prodotto o in una divisione le grandezze fisiche possono anche essere diverse, non c'è alcun vincolo.

N.B. → e^z

$\sin(z)$

$\arcsin(z)$

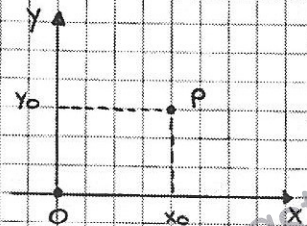
- $\cot g(z)$

z → deve necessariamente essere un numero puro
gli esponenti devono essere numeri puri
gli argomenti di funzioni trigonometriche devono essere numeri puri

master copy

SISTEMI DI COORDINATE

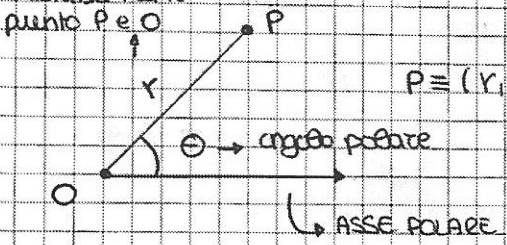
(1) SISTEMA CARTESIANO (sistema di coordinate ortogonali)



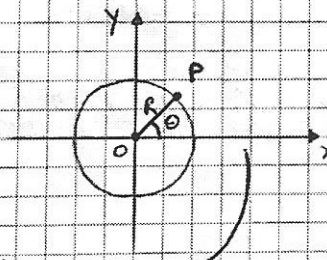
y = ordinate P ≡ (x_0, y_0)
x = asisse
O = origine

Possiamo dire in generale che nel piano per identificare la posizione di un punto dobbiamo dare una coppia di valori

(2) SISTEMA POLARE



Entrambi i sistemi di riferimento sono corretti, quello cartesiano è un sistema definito di "uso generale", quello polare è un po' più delicato ma ha i suoi vantaggi, contiene ad esempio la possibilità di valutare la simmetria del problema.



Se considero come ASSE POLARE il semiasse positivo delle ascisse, e come angolo polare Θ, l'equazione della traiettoria è bonissima, cioè:

$r = R \rightarrow r(t) = R$
↳ è più corretto perché mi indica in ogni istante di tempo

Immaginiamo ad esempio che una formica si muova su una circonferenza di raggio R, quindi abbiamo una traiettoria che è una circonferenza, la cui equazione è:

$x^2 + y^2 = R^2$ dove $P \equiv (x, y)$
↓ (in ogni istante di tempo)

Questo con il sistema cartesiano, ma vediamo subito che non è molto comodo

PASSAGGIO SISTEMA CARTESIANO → POLARE

$$\begin{cases} x^2+y^2 = R^2 = r^2 \rightarrow r = \sqrt{x^2+y^2} \\ \Theta = \text{arctg}\dfrac{y}{x} \end{cases}$$

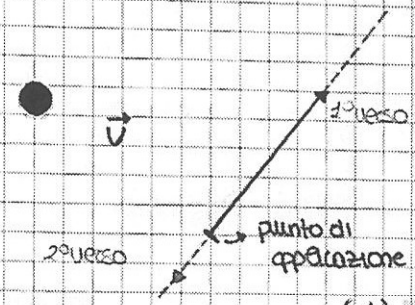
PASSAGGIO SISTEMA POLARE → CARTESIANO

$$\begin{cases} x = R\cos\Theta \\ y = R\sin\Theta \end{cases}$$

GRANDEZZE SCALARI E GRANDEZZE VETTORIALI

- **GRANDEZZE SCALARI →** Sono grandezze caratterizzate da un unico valore, cioè da un numero (modulo) espresso in unità appropriate, e sono prive di direzione
  Esempi:
  - MASSA
  - ANGOLI
  - TEMPERATURA
  - VOLUME

- **GRANDEZZE VETTORIALI →** Sono grandezze che non possono essere definite attraverso un unico valore, ma necessitano di più valori



Prendiamo come esempio la velocità, se il tachimetro della nostra macchina segna 50 km/h, questo valore identifica la grandezza velocità?
NO
Perché so che vado a 50 km/h, ma in che direzione, e in quale verso mi sto muovendo?
Quindi quando parlo della grandezza velocità devo identificare più valori:

(1) LUNGHEZZA VETTORE = MODULO VETTORE $|\vec{v}| = v$

(2) DIREZIONE VETTORE = RETTA LUNGO LA QUALE GIACE IL VETTORE

(3) VERSO DEL VETTORE = VERSO IN CUI SI MUOVE UN VETTORE

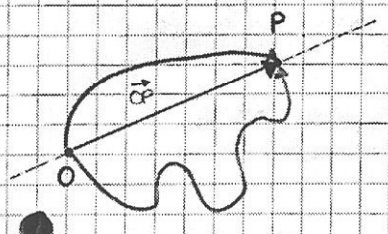
(4) PUNTO DI APPLICAZIONE DI UN VETTORE → Caratteristica puramente fisica

- VELOCITÀ
- ACCELERAZIONE
- SPOSTAMENTO
- FORZA

↓

Data una grandezza vettoriale, l'insieme di queste 4 caratteristiche, identifica in modo univoco la grandezza.

- **UN PARTICOLARE VETTORE →** Vettore spostamento



Il vettore spostamento da "O" verso "P" si indica come $\vec{OP}$, ed è il vettore che congiunge i due punti. Il verso del vettore è rappresentato dalla punta della freccia, mentre la direzione è la retta che passa per O e per P. In questo caso il punto di applicazione non è indispensabile, e il modulo coincide con la lunghezza del vettore $|\vec{OP}| = \overline{OP}$
Il vettore spostamento non è detto che coincida con la traiettoria, o meglio lo spostamento è indipendente dalla traiettoria. Data una traiettoria lo spostamento è unico, ma non vale anche

DISTANZA ≠ SPOSTAMENTO
PERCORSA
↓
lunghezza del percorso