CINEMATICA

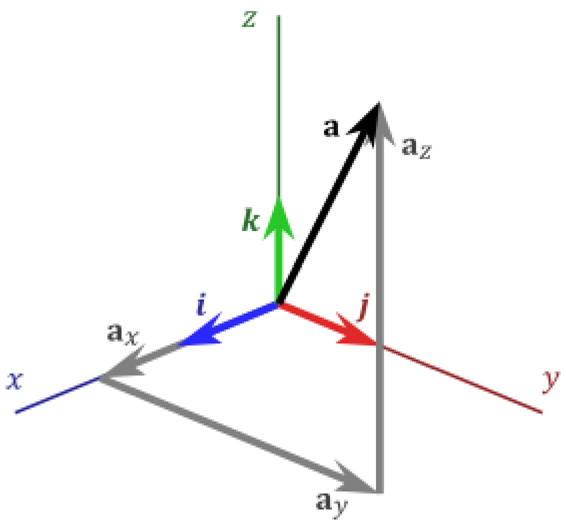
Grandezze fisiche importanti nella cinematica:

- **spazio**
- **tempo**
- **velocità**
- **accelerazione**

La Cinematica, settore su cui si reggono le basi di tutte le branche della Fisica, è figlia della **rivoluzione scientifica** messa in atto da *Galileo Galilei* e poi proseguita da luminari, tra i più noti, come *Isaac Newton* o *André- Marie Ampére*, che ne coniò il nome (dal francese, “*cinématique*”).

Si occupa dello studio del moto corpi attraverso le nozioni ereditate dall’*Algebra Lineare*, dalla *Geometria Cartesiana* e *dal Calcolo Infinitesimale*. In realtà, potremmo dire che l’intera disciplina della Fisica sia descrivibile come l’opera di **ricondurre fenomeni empiricamente osservati a modelli matematici ideali** su cui possiamo svolgere operazioni e compiere previsioni esatte.

Per potersi destreggiare nella lettura della Cinematica (e successivamente anche dei settori della Fisica più recenti) è perciò necessario aver acquisito in modo chiaro alcune nozioni matematiche preliminari, che ora illustrerò brevemente.



Calcolo Vettoriale

Un vettore è un elemento proprio di uno **Spazio Vettoriale**, in parole semplici un insieme su cui è possibile svolgere tutte le operazioni aritmetiche per manipolarne gli oggetti. Uno Spazio Vettoriale è caratterizzato da un numero fissato di **dimensioni**, ovvero la quantità di numeri reali, chiamati coordinate, necessari per determinare in modo univoco la posizione di un vettore nello spazio. Ovviamente nella trattazione della cinematica classica adotteremo un ambiente a 3 dimensioni, corrispondenti ai tre assi dello Spazio Cartesiano, generalmente definito dai tre assi x, y e z.

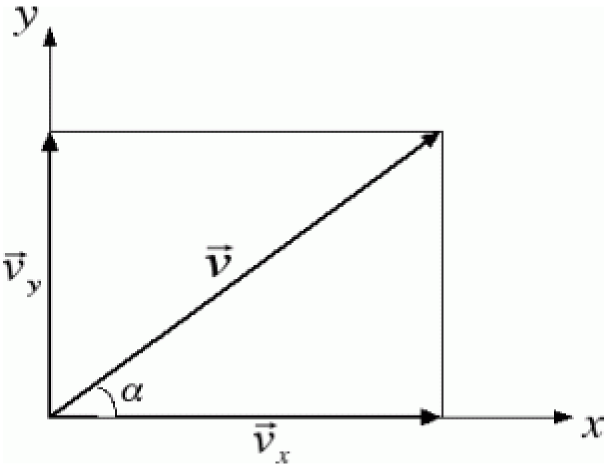
Un Vettore Geometrico è un segmento che passa per due vettori nello spazio ed è caratterizzato da 3 proprietà:

- la Direzione, ovvero il segmento che congiunge i due vettori;

- il Modulo, la distanza pitagorica tra questi due (quindi la lunghezza del segmento);

- il Verso, l'orientamento del segmento rispetto ai vettori dello spazio (ad esempio, orientata per numeri crescenti sull'asse x, per numeri decrescenti sull'asse y etc…)

Questa definizione risulta particolarmente utile nell'analisi del moto dei corpi, dal momento che, come vedremo nel dettaglio anche in seguito, dispongono della proprietà di esser suddivisi in **componenti sugli assi**, tramite l'applicazione dei *teoremi trigonometrici*:



1) Componente sull'asse x del vettore V:

$$V_x = |V| \times \cos\alpha$$

2)Componente sull'asse y del vettore V:

$$V_y = |V| \times \sin\alpha$$

Dove chiaramente,

$|\boldsymbol{V}| = \boldsymbol{Modulo\ del\ vettore}$

e

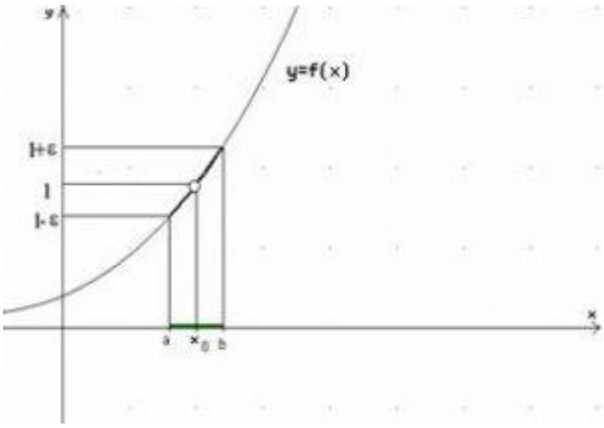
$|\boldsymbol{V}| = \sqrt{\boldsymbol{V}_x^2 + \boldsymbol{V}_y^2}$

per il *Teorema di Pitagora*.

<u>Calcolo Infinitesimale</u>

Altri strumenti di fondamentale importanza nella Fisica sono stati concessi dal calcolo infinitesimale. Nel dettaglio questi sono:

Limite:



$$\lim_{x \to x0} f(x) = l$$

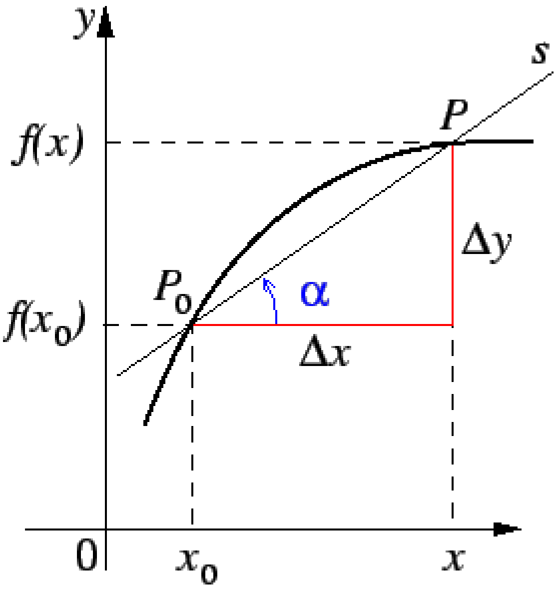
Operazione che ci permette di stabilire a quale valore "l" si avvicina la funzione quando essa tende indefinitamente ad un valore x_0 da noi scelto, senza però arrivare a toccarlo.

Differenziale

$$dx = \lim_{x \to x0} x - x_0$$

Applicazione del concetto di Limite, il *differenziale* (o *variazione infinitesima*) ci permette di calcolare il valore a cui si approssima la funzione quando questa si discosta dal valore x_0 di un intervallo infinitamente piccolo.

Derivata:



$$\frac{dy}{dx} = \frac{\lim_{x \to x0} f(x) - f(x_0)}{\lim_{x \to x0} x - x_0}$$

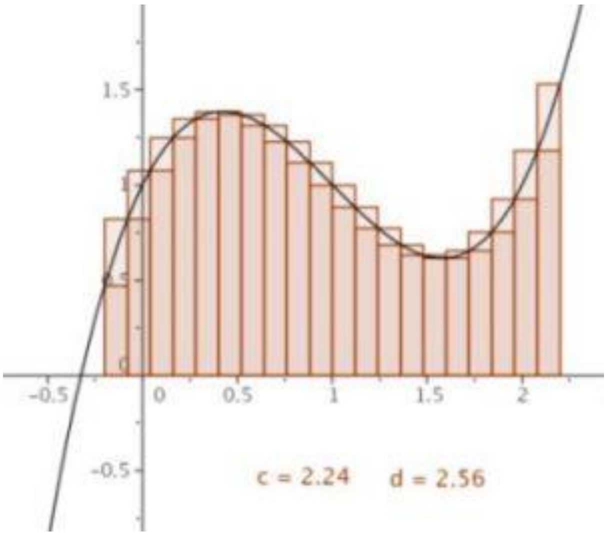
La *derivata* ci permette di osservare la variazione infinitesima del valore di una funzione in rapporto con la variazione infinitesima delle sue variabili indipendenti.

È utile osservare come questa possa valere come rappresentazione del *coefficiente angolare* della retta passante per x_0, dal momento che:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

ed è perciò di forte utilità nel definire l’andamento della funzione nei termini di come essa cresce o decresce nell’istante preso in esame.

Integrale:



$$\int_{x_2}^{x_1} f(x)dx$$

L'*integrale* offre una risoluzione al problema di calcolare le aree sottese da una funzione delimitata dagli estremi x_1 e x_2 attraverso la sommatoria delle aree dei "gradini" rettangolari (*funzioni a gradinata*) che la costituiscono. Ciò viene effettuato sommando i prodotti tra le variazioni infinitesimali sull'asse x per un valore f(x) in esse compreso.

Successivamente esamineremo come queste nozioni ci serviranno nella risoluzione dei problemi basilari della cinematica, muovendo i primi passi nella comprensione della Fisica Classica.

Lezione successiva: *"Traiettoria e Leggi Orarie"*