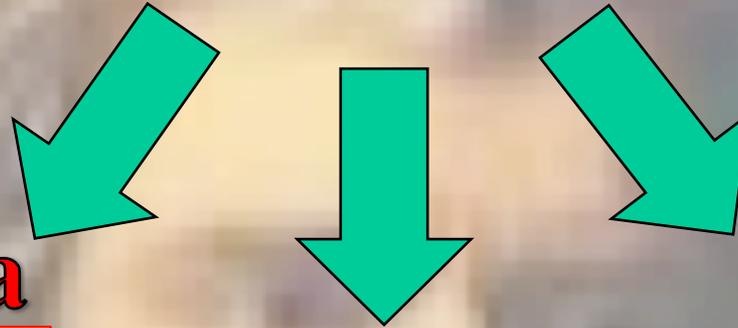


A blurred portrait of a man with a white wig, likely a historical figure, serving as a background for the title. The image is out of focus, with the man's face and wig appearing as soft, indistinct shapes against a greyish-blue background.

# LA MECCANICA CLASSICA

# Meccanica



## Cinematica

Studia il movimento dei corpi  
(cioè *come* essi si muovono)

## Dinamica

Studia le cause del movimento dei corpi  
(cioè *perchè* essi si muovono)

## Statica

Si occupa delle condizioni di equilibrio dei corpi  
(è un caso particolare della Dinamica)



# LA CINEMATICA

# Dalla Filosofia Naturale alla Scienza



Alla fine del 1500, quando **Galileo** per primo cominciava ad eseguire esperimenti sistematici utilizzando il linguaggio matematico per formulare le leggi che scopriva, quella che oggi chiamiamo Scienza si chiamava “**Filosofia Naturale**” e lo stesso Galileo quando parlava di matematica si riferiva in realtà, più che altro, alla **geometria**.

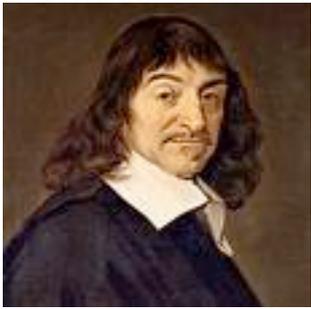
*« La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto »*



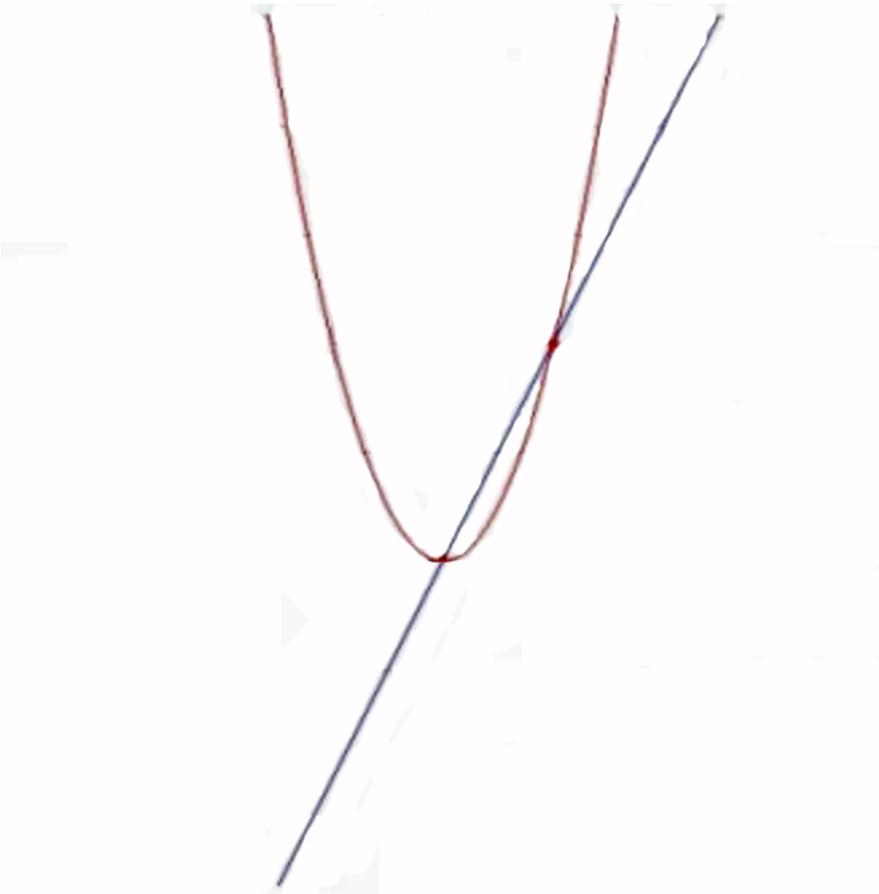
Galileo aveva ereditato questa visione dai filosofi dell'antica **Grecia**. Si dice infatti che sopra l'entrata dell'Accademia Platonica di Atene fosse scritto: “*Nessuno varchi questa soglia se non conosce la geometria*”.

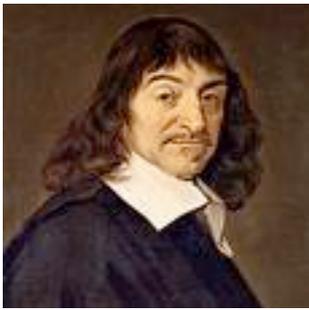


In realtà nel IX secolo d.C., in **Persia**, alcuni filosofi islamici (primo fra tutti Muhammad al-Khwārizmī) avevano introdotto una nuova disciplina per la risoluzione di problemi matematici, basata sul lavoro di studiosi indiani ed ellenici: **l'algebra** (da *al-jabr*, completamento). A partire da essa erano poi state introdotte le identità, le equazioni e infine le funzioni del tipo  $y = f(x)$

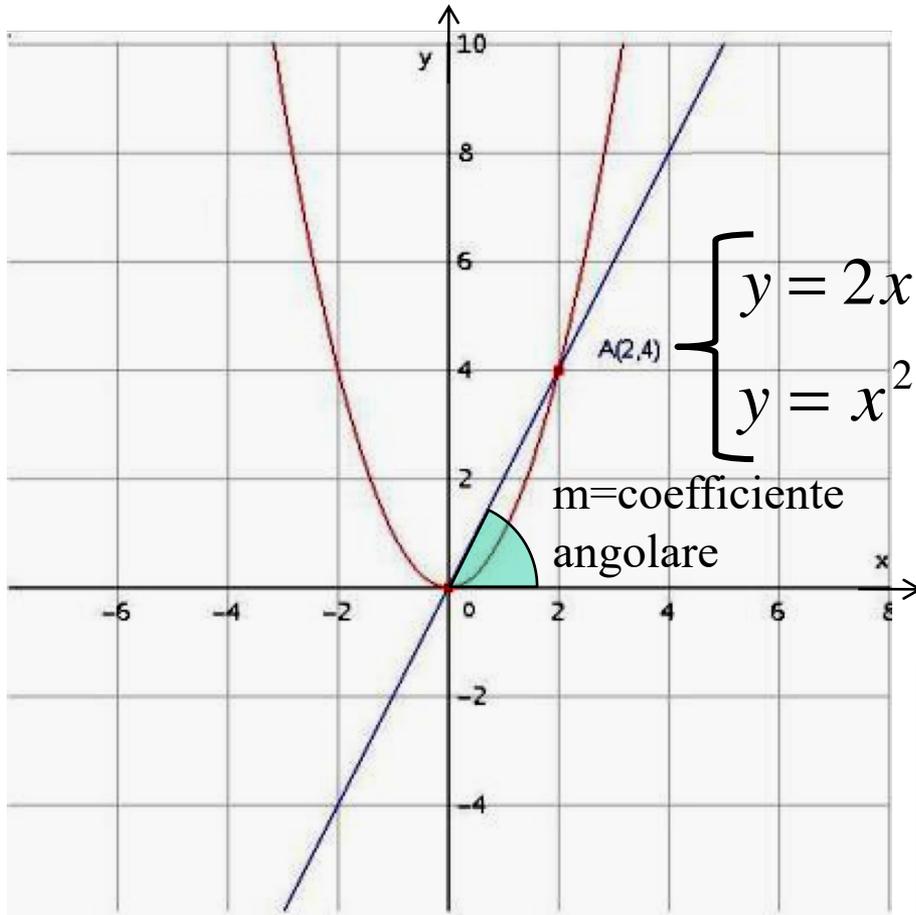


Ai tempi di Galileo quindi esistevano due diversi metodi per la risoluzione dei problemi matematici, la geometria e l'algebra. Fu **Cartesio**, di una generazione più giovane di Galileo, ad unificare queste due discipline introducendo nel 1637 le basi della "**geometria analitica**", che – attraverso i cosiddetti "**diagrammi cartesiani**" – permetteva di rappresentare visivamente le equazioni algebriche sotto forma di figure geometriche.





Ai tempi di Galileo quindi esistevano due diversi metodi per la risoluzione dei problemi matematici, la geometria e l'algebra. Fu **Cartesio**, di una generazione più giovane di Galileo, ad unificare queste due discipline introducendo nel 1637 le basi della "**geometria analitica**", che – attraverso i cosiddetti "**diagrammi cartesiani**" – permetteva di rappresentare visivamente le equazioni algebriche sotto forma di figure geometriche.



Equazione di primo grado:

$$y - 2x = 0 \quad \text{retta}$$

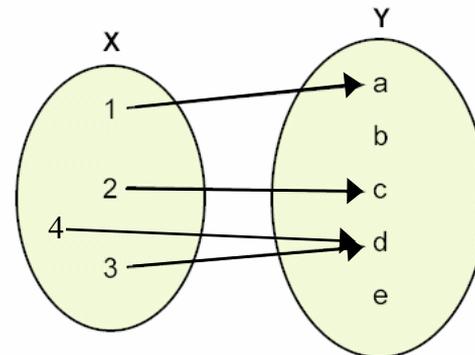
Equazione di secondo grado:

$$x^2 - y = 0 \quad \text{parabola}$$

Funzioni (algebriche)

$$f: X \longrightarrow Y \\ x \longmapsto f(x)$$

dominio      codominio



$$y = f(x)$$

$$y = 2x$$

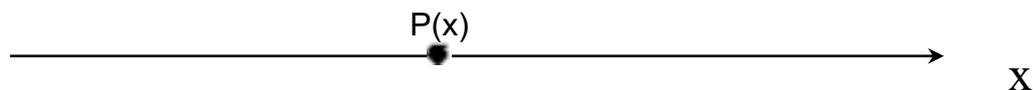
$$y = mx$$

$$y = mx + q$$

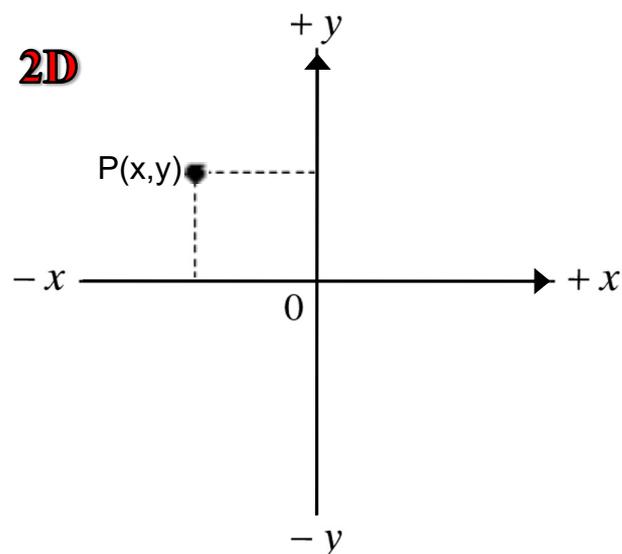
$$y = x^2$$

# Diagrammi cartesiani in una, due e tre dimensioni

**1D**

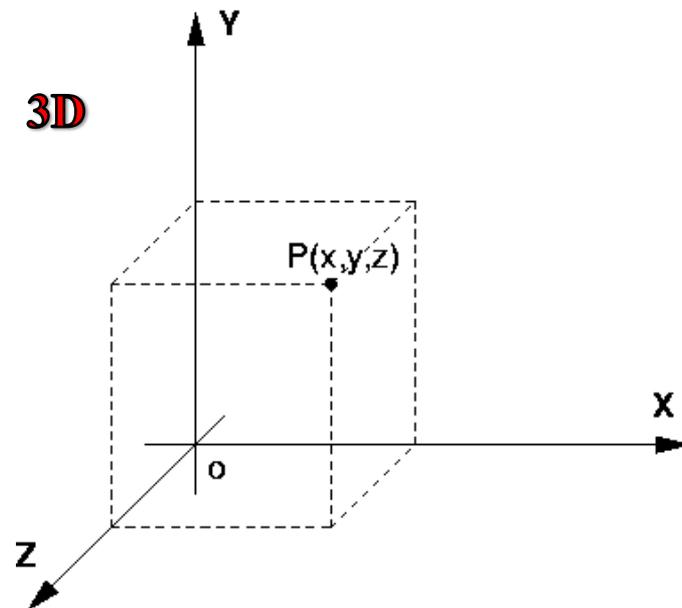


**2D**



Fisica  
Copyright 2006 Casa Editrice Ambrosiana

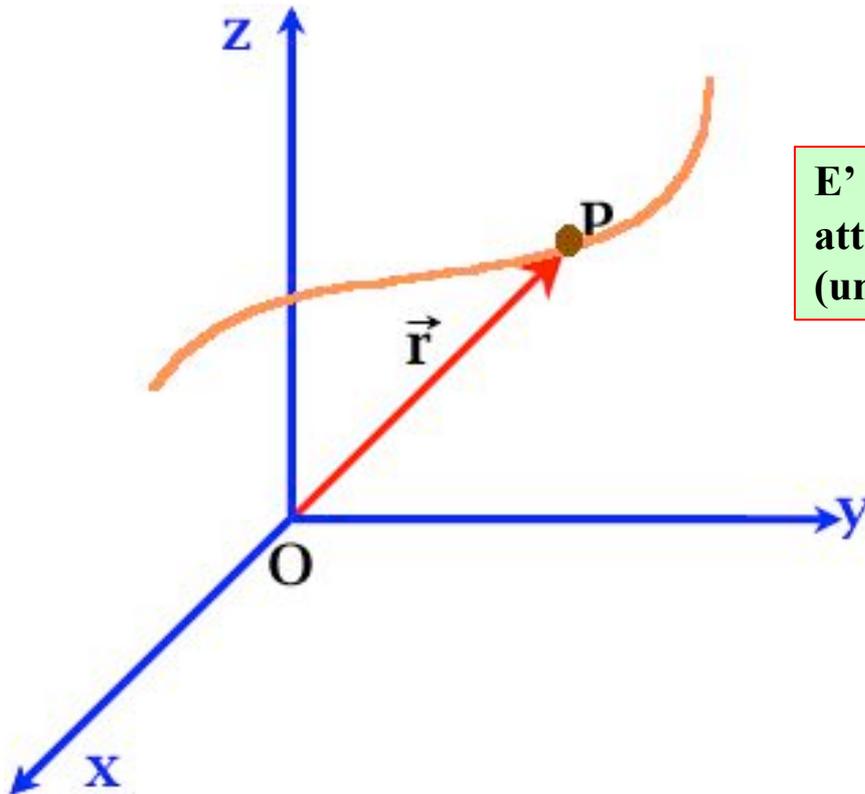
**3D**



# I tre concetti fondamentali della cinematica

## 1) Il Sistema di Riferimento

E' l'insieme di tutti gli oggetti rispetto ai quali il movimento avviene con le stesse caratteristiche ed è rappresentato di solito da un diagramma cartesiano



## 2) La Traiettoria

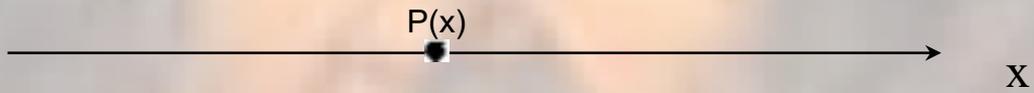
E' la linea che unisce tutte le posizioni attraverso le quali è passato un oggetto (un punto materiale) in movimento

## 3) Il Punto Materiale

E' un oggetto così piccolo rispetto alle dimensioni della traiettoria da esso percorsa che può essere considerato un punto geometrico (però dotato di massa). Talvolta ci riferiremo ad esso utilizzando altri termini quali "corpo" o "particella".

# Cinematica in una dimensione

**1D**

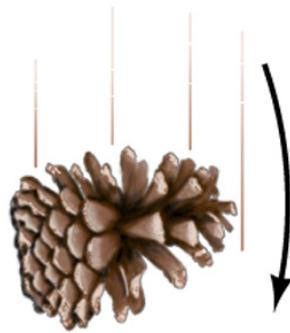
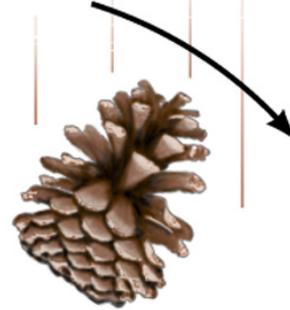


**1D**



(a)

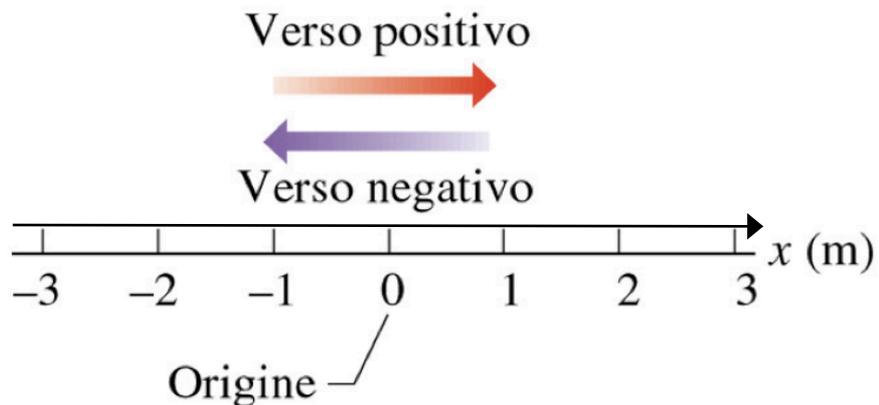
**Moto  
di traslazione**



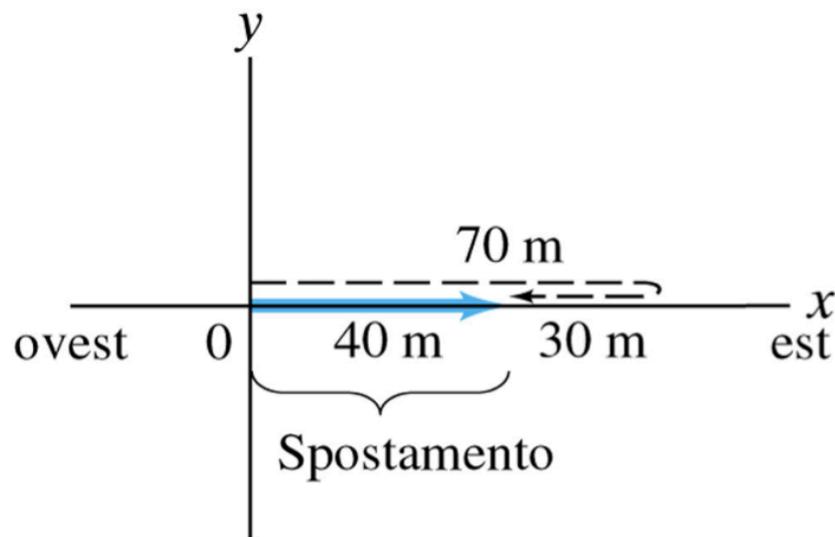
(b)

**Moto  
di rototraslazione**

## Moto e spostamento in un sistema di riferimento unidimensionale (asse x)



Lo **spostamento** è definito come il cambiamento di posizione di un oggetto (o di un punto materiale), rappresenta cioè di quanto l'oggetto, ad un certo istante del moto, è lontano dal suo punto di partenza (**da non confondere con la distanza totale percorsa**).



# Il Vettore Spostamento

Lo spostamento è una **grandezza vettoriale** e come tale, a differenza delle *grandezze scalari* definite solo da un valore numerico, è caratterizzato da 3 elementi: **direzione**, **verso** e **modulo** (o intensità). In 1D la direzione è, ovviamente, quella dell'asse x.

Consideriamo un oggetto in moto tra due istanti di tempo  $t_1$  e  $t_2$ , nei quali assume rispettivamente le posizioni  $x_1$  e  $x_2$ :

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad \text{Spostamento}$$

Se  $x_1 = 10.0 \text{ m}$     $x_2 = 30.0 \text{ m}$  :

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 30.0\text{m} - 10.0\text{m} = 20.0\text{m}$$

**Lo spostamento è positivo**

Consideriamo una persona in movimento verso sinistra:

Se  $x_1 = 30.0 \text{ m}$     $x_2 = 10.0 \text{ m}$  :

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 10.0\text{m} - 30.0\text{m} = -20.0\text{m}$$

**Lo spostamento è negativo**

