

# Moto Parabolico

Il moto parabolico o del proiettile è definito **moto in due dimensioni** poiché è la somma di due moti indipendenti lungo le due direzioni assegnate: sull'asse *delle ascisse* troviamo il **moto rettilineo uniforme** caratterizzato da velocità costante e con legge oraria

$$s_x(t) = vt + s_{0x}$$

Mentre sull'asse *delle ordinate* agisce la forza-peso sull'oggetto lanciato per cui vi è un **moto rettilineo uniformemente accelerato** che si distingue per la sua accelerazione costante con legge oraria

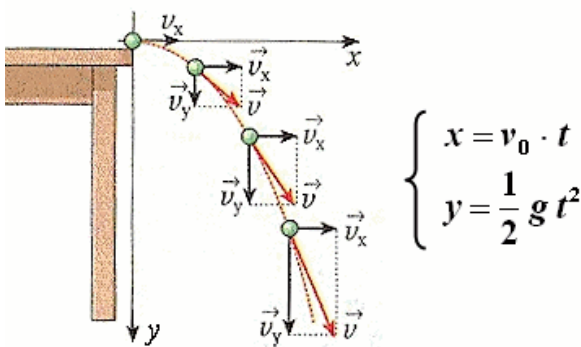
$$s_y(t) = s_{0y} + v_{0y}t + \frac{1}{2}at^2$$

Lo **spostamento totale** e la **velocità totale** nei moti in due dimensioni è calcolabile attraverso il teorema di Pitagora prendendo come cateti le componenti nelle due dimensioni

$$s = \sqrt{s_x^2 + s_y^2} \quad \text{e} \quad v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

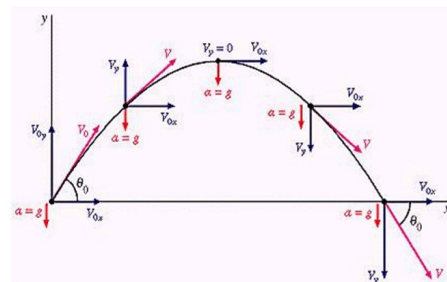
## Proiettile lanciato in direzione orizzontale

Analizziamo per primo il caso più semplice di moto parabolico. In questo caso la componente verticale della velocità iniziale è nulla. Durante la caduta dell'oggetto questa componente aumenterà progressivamente mentre la velocità iniziale sull'asse delle x ( $v_{0x}$ ) rimarrà invariata.



## Proiettile lanciato in direzione obliqua

In questo caso l'oggetto viene lanciato in direzione obliqua rispetto al suolo



Conoscendo la velocità iniziale  $v_0$  e l'angolo  $\theta$  possiamo calcolare l'**altezza massima** ( $h$ ) raggiunta dall'oggetto ( $v_y^2 = v_{0y}^2 + 2a_y h$ ), il suo **tempo di volo** attraverso la legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato e la **gittata G**, cioè la distanza tra il punto di lancio e quello di arrivo ( $G = v_{0x}t$ ).

## Storia del moto

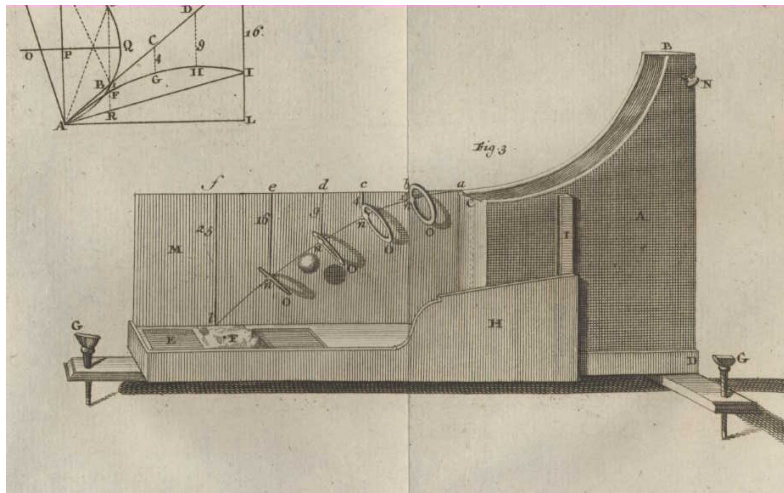
Nel libro “La nascita della scienza moderna europea e lo sviluppo del metodo scientifico” (S. Talas) capiamo ciò che riguarda la cinematica prima di Galileo e le principali teorie del movimento che erano quella aristotelica (III-IV secolo a.C.) e in seguito la teoria dell'Impeto.

Aristotele sosteneva che i corpi inanimati si muovessero spontaneamente verso il loro luogo naturale. In quest'ottica si pensava che un corpo lanciato orizzontalmente (come ad esempio un proiettile) continuasse con il suo moto orizzontale fino a quando, rallentando, non fosse caduto a terra per moto naturale.

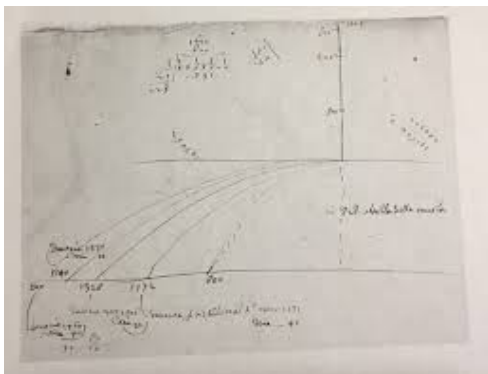
Invece la “teoria dell'impetus” (Giovanni Buridano) sostiene che applicando una forza a un corpo, si trasferisce ad esso un “impetus”, che gli consente di continuare a muoversi con la stessa velocità, e questo impeto poteva essere frenato solo dalla resistenza dell'aria o dell'acqua. Quindi, in assenza di elementi naturali, il corpo cui fosse impresso l'impetus avrebbe continuato a muoversi senza mai arrestarsi.

Il moto parabolico in sé è stato studiato per la prima volta da Galileo a seguito delle sue ricerche sulla caduta dei gravi nel 1608.

Egli osservò la composizione del moto e la scrisse nella sua opera “discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze”. Per dare una prova immediata della legge galileiana lo scienziato olandese Wilhelm's utilizzò questo tipo di apparecchio



La pallina, lasciata cadere dalla sommità, acquista alla fine del binario una velocità orizzontale ed è poi sottoposta alla gravità che la accelera verticalmente. La composizione dei due moti dà luogo alla traiettoria parabolica, che è evidenziata dal passaggio della pallina attraverso cinque anelli fissati lungo il disegno di una parabola.



L'esperimento di Galileo comprendeva un piano inclinato ad un'altezza di 828 punti (1 punto = 0,003m) da cui far cadere una sfera da altezze diverse annotandone le varie gittate da poi confrontare con quelle teoriche. Arriva alla conclusione che la velocità iniziale orizzontale con cui l'oggetto si muove non influenza il tempo di caduta ma solamente la gittata che quindi è direttamente proporzionale alle velocità proprio come l'altezza.