

Chi è Galileo?

Galileo nasce a Pisa nel 1564. Lettore di matematica allo Studio di Pisa a partire dal 1589, si trasferisce a Padova nel 1592, diventando professore di matematica presso l'Università patavina. Le sue scoperte in quegli anni sono rivoluzionarie nell'ambito di diversi settori delle conoscenze scientifiche dell'epoca, dagli studi sul moto alle prime scoperte astronomiche. La conseguente notorietà di Galileo è all'origine della sua chiamata a Firenze da parte del Granduca Cosimo dei Medici.

Lo scienziato continua le sue ricerche a Firenze, ma hanno inizio in quegli anni gli attacchi degli avversari e i problemi con la Chiesa. Galileo è infatti un convinto sostenitore del modello di universo proposto da Copernico nel 1543 in cui è la Terra, insieme agli altri pianeti, a muoversi intorno al Sole. Si impegna a cercare leggi fisiche a favore del copernicanesimo, che viene però dichiarato formalmente eretico il 24 febbraio del 1616.

Con l'impressione, errata, che il clima fosse cambiato con l'elezione a papa di Urbano VIII, Galileo dà alle stampe nel 1632 il Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, opera fondamentale a sostegno del sistema copernicano. L'inquisizione decide di impedirne la diffusione e si avvia il processo contro Galileo. Il 22 giugno del 1633 viene emessa la sentenza di condanna formale e, nello stesso giorno, Galileo pronuncia l'abiura. Dopo essergli stata assegnata come sede formale della detenzione la casa dell'Arcivescovo di Siena, viene infine deciso il suo trasferimento nella casa di Arcetri.

Ormai cieco, Galileo riesce a far stampare a Leida nel 1638 l'ultima sua opera, I discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze, in cui espone tra l'altro le leggi fondamentali della caduta dei gravi che ha elaborato in oltre trent'anni di studio ed esperimenti. Muore l'8 gennaio del 1642.



Come possiamo descrivere il movimento?

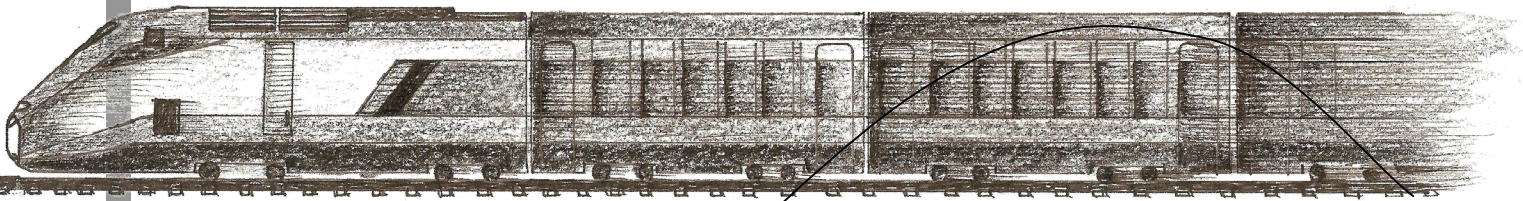
Cosa intendiamo per traiettoria?

Un primo modo per descrivere il movimento di un oggetto è rappresentarne la traiettoria ...

La traiettoria di un petalo che cade a terra.



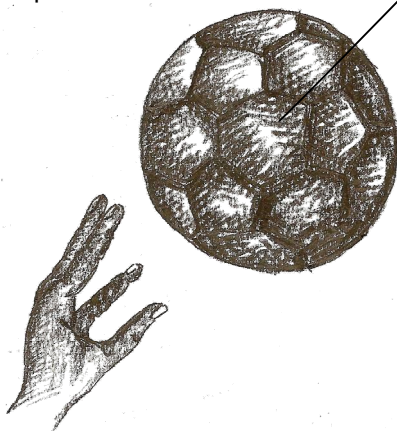
La traiettoria di un treno in corsa è rappresentata dalle rotaie stesse ...



traiettoria

Ma supponiamo, ad esempio, che il treno faccia alcune fermate, oppure che vari, durante il percorso, la sua andatura ... Tali elementi non compaiono nella rappresentazione della traiettoria ...

Traiettoria di una palla in volo



Cosa manca nella rappresentazione della traiettoria?

... l'informazione sul TEMPO impiegato per percorrerla.

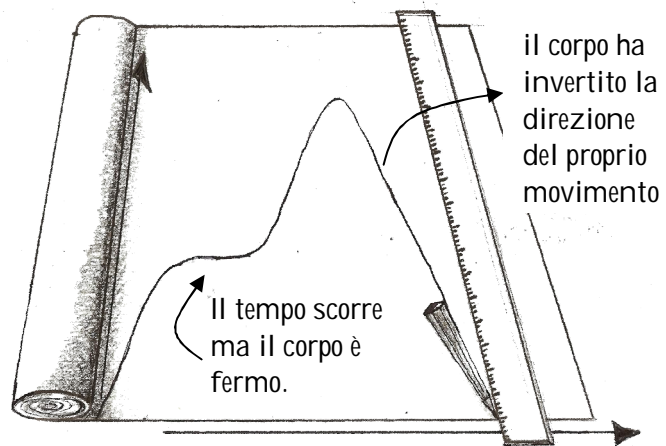
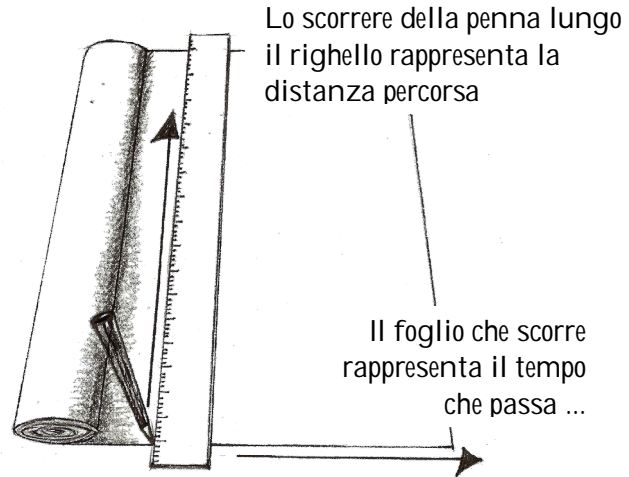
Con traiettoria percorsa da un corpo intendiamo l'insieme delle posizioni occupate successivamente dal corpo stesso.

Come possiamo rappresentare graficamente una distanza percorsa in un intervallo di tempo?

MATERIALE OCCORRENTE:

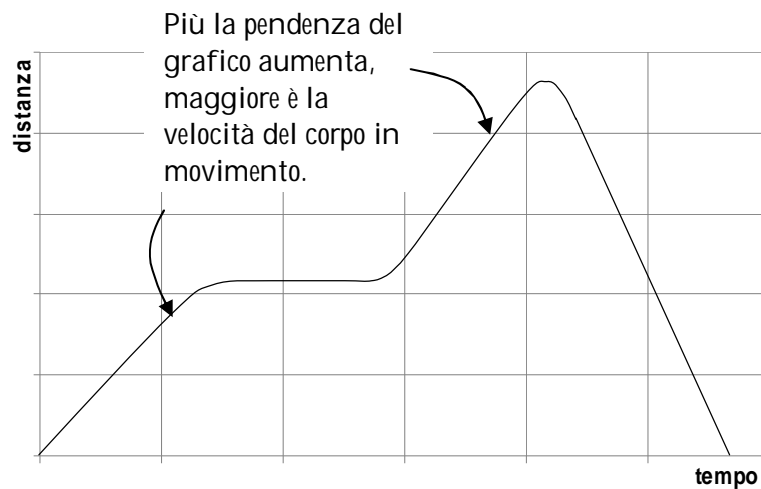
- 1 righello,
- 1 matita o pennarello,
- 1 rotolo di carta

... Introduciamo l'elemento TEMPO nella descrizione del movimento di un corpo ...



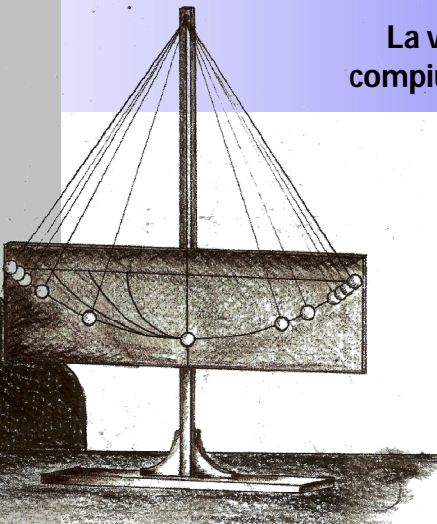
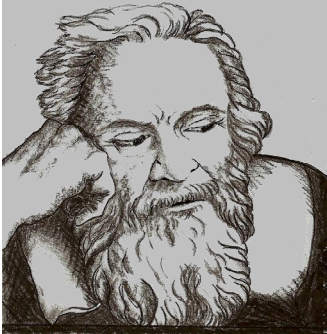
La **pendenza** del grafico rappresenta la velocità del corpo...

La **velocità** media di un corpo si ottiene dividendo la distanza percorsa per il tempo impiegato a percorrerla. Se la distanza è misurata in metri e il tempo in secondi, l'unità di misura della velocità è **m/s** (metri al secondo)



Il grafico spazio - tempo rappresenta le distanze percorse da un corpo nei corrispondenti intervalli di tempo ed è uno strumento molto utile per descrivere il movimento di un corpo.

Il pendolo interrotto



La velocità di caduta dipende dal percorso compiuto oppure solo dall'altezza di caduta?

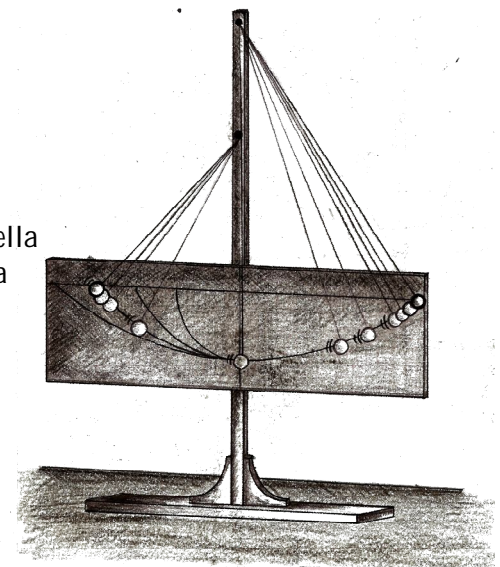
1. Il pendolo, lasciato cadere da una certa altezza, scende aumentando progressivamente la sua velocità fino al punto più basso e poi, diminuendo la sua velocità, risale dall'altra parte fino a fermarsi ad una altezza uguale a quella di partenza.

Galileo Galilei nello studiare il movimento dei corpi concentrò la sua attenzione anche sulla velocità degli oggetti che cadono.

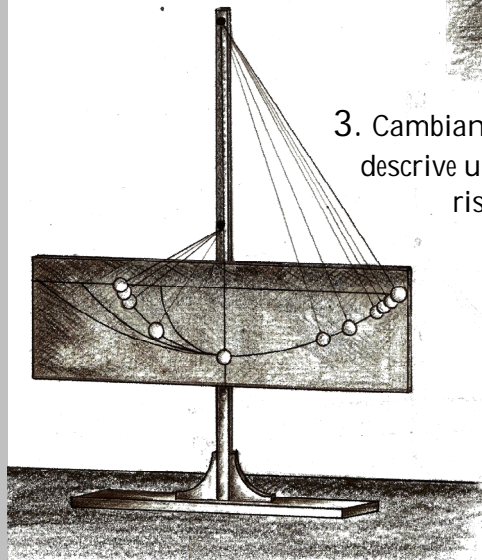
Le domande di Galileo non erano semplici, egli si chiedeva tra l'altro da cosa dipendesse la velocità di caduta di un oggetto. A tal fine utilizzò anche il cosiddetto "pendolo interrotto", molto simile a quello rappresentato nelle figure a fianco.

Poté così verificare molto chiaramente che la velocità del pendolo in caduta dipendeva dall'altezza di caduta ma non dalla traiettoria percorsa.

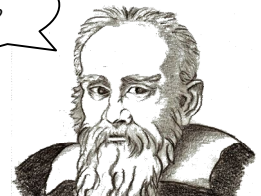
2. Ponendo un piolo lungo il percorso della corda, il pendolo nella caduta verso il basso descrive una traiettoria diversa dal caso precedente, più breve, ma risale sempre alla medesima altezza.



3. Cambiando la posizione del piolo, il pendolo descrive una traiettoria ancora più breve, ma risale sempre alla medesima altezza.



CHE COSA OSSERVIAMO?



Poiché l'altezza raggiunta nella risalita dipende dalla velocità del pendolo nel punto più basso, possiamo concludere che la velocità alla fine della caduta dipende solo dall'altezza di caduta e non dalla traiettoria percorsa.

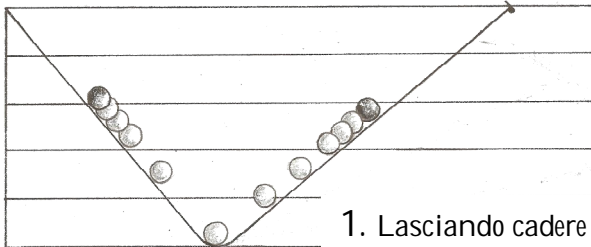
La velocità di caduta verso la terra di un corpo dipende dall'altezza dalla quale il corpo viene lasciato cadere e non dalla traiettoria percorsa.

Attrito e Inerzia

Cosa si intende per inerzia?

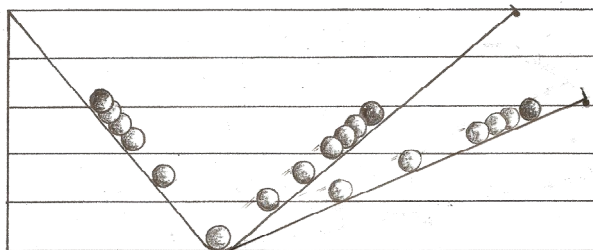
MATERIALE OCCORRENTE:

- 2 piani inclinati consecutivi, il secondo con inclinazione regolabile,
- 1 sferetta.

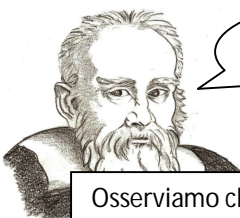
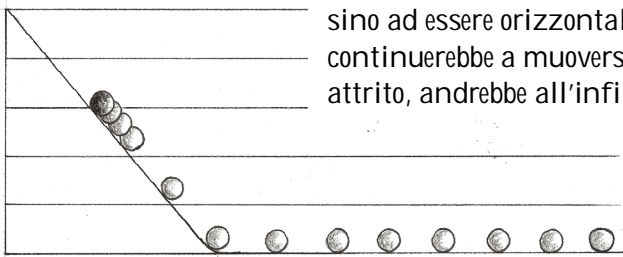


1. Lasciando cadere una pallina dal primo piano inclinato, questa non riesce a risalire nel secondo perfettamente alla medesima altezza a causa dell'attrito del piano.

2. Abbassando successivamente il secondo piano inclinato, la pallina tende a risalire sempre alla medesima altezza percorrendo tratti via via più lunghi.



3. Se il secondo piano venisse abbassato sino ad essere orizzontale la pallina continuerebbe a muoversi e, in assenza di attrito, andrebbe all'infinito.



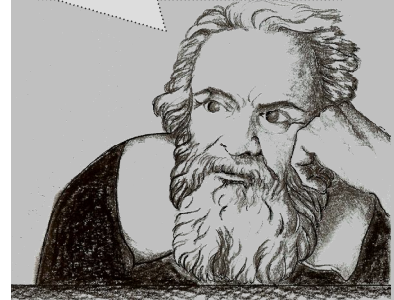
CHE COSA OSSERVIAMO?

Osserviamo che la tendenza della pallina è quella di proseguire nel proprio movimento se l'attrito o altre forze esterne non intervengono per fermarla.

Galileo Galileo, nello studiare il movimento, diede importanti contributi al cosiddetto principio d'inerzia, pur non giungendo alla sua formulazione, propria invece di Newton.

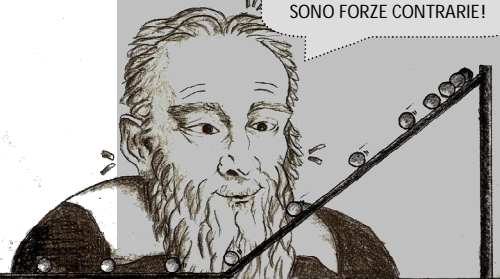
A tal fine svolse esperimenti simili a quelli descritti nella pagina a fianco, esaminando anche con cura l'effetto dell'attrito.

E SE IL PIANO FOSSE COMPLETAMENTE PRIVO D'ATTRITO E PERFETTAMENTE ORIZZONTALE?



Secondo Galileo, "nei piani declivi è di già presente una causa di accelerazione, mentre in quelli acclivi [è già presente una causa] di ritardamento: da ciò segue parimenti che il moto sul piano orizzontale è anche eterno."

LA PALLINA TENDE A MANTENERE IL PROPRIO MOVIMENTO SE NON CI SONO FORZE CONTRARIE!



L'inerzia è quella proprietà di tutti i corpi materiali che li porta a rimanere fermi se sono fermi e a restare in moto se sono in moto.

Il tubo di Newton

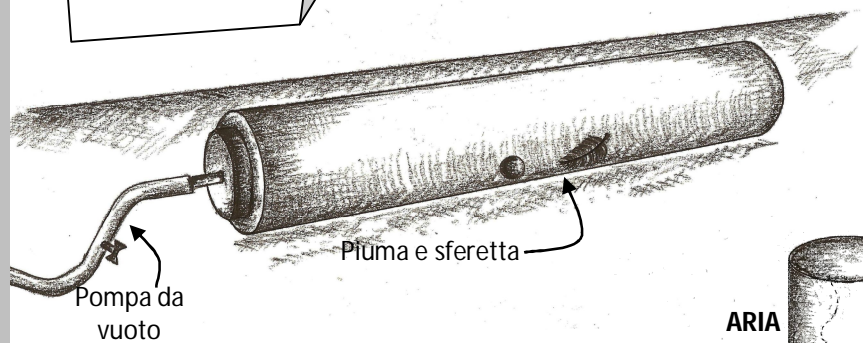
Galileo, studiando il moto dei corpi, si interessò alle differenze che caratterizzano la caduta dei gravi all'interno di mezzi di densità diversa. Effettuò a tal fine numerose osservazioni e notò che minore era l'attrito creato dal mezzo, più i corpi, anche se di massa diversa, cadevano in modo simile. Galileo concluse che, nel vuoto, tutti i gravi sarebbero caduti dalla stessa altezza in tempi esattamente uguali, qualunque fosse la loro forma e massa. In quel periodo, non era però ancora possibile creare un certo grado di vuoto in laboratorio, e solo successivamente si poté finalmente osservare corpi molto diversi, quali una sferetta di piombo e una piuma, cadere con la stessa accelerazione all'interno di ambienti in cui veniva rarefatta l'aria.

MATERIALE OCCORRENTE:

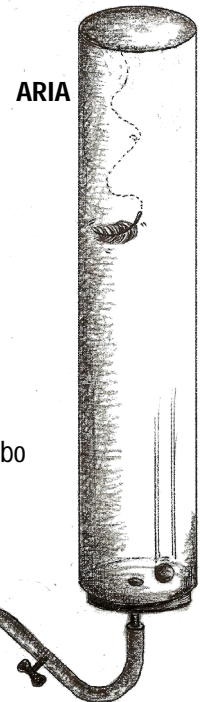
- 1 tubo di Newton, ovvero un cilindro di vetro collegato ad una pompa da vuoto;
- 1 sferetta;
- 1 piuma.

Nel vuoto gli oggetti cadono come nell'aria?

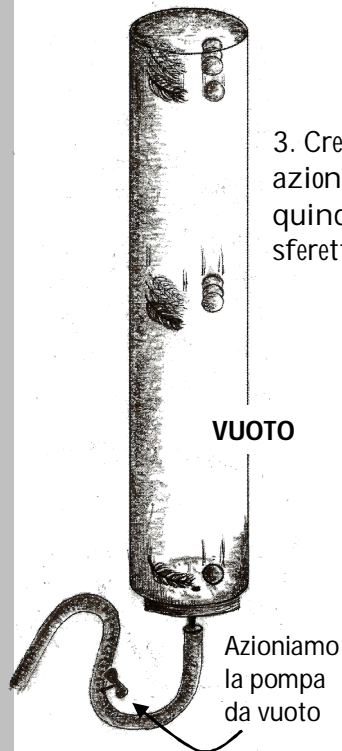
1. Prendiamo il nostro tubo di Newton al cui interno vi è la sferetta e la piuma.



2. Osserviamo la caduta dei due oggetti quando all'interno del tubo è presente l'aria.



3. Creiamo il vuoto all'interno del tubo azionando la pompa. Osserviamo, quindi nuovamente la caduta della sferetta e della piuma.



In assenza dell'attrito dell'aria anche una piuma ed una sferetta metallica, le cui forme e masse sono molto diverse, cadono insieme e raggiungono il fondo del tubo nello stesso istante.

Nel vuoto tutti i corpi, indipendentemente dalla loro forma e dalla loro massa, cadrebbero con uguale velocità.