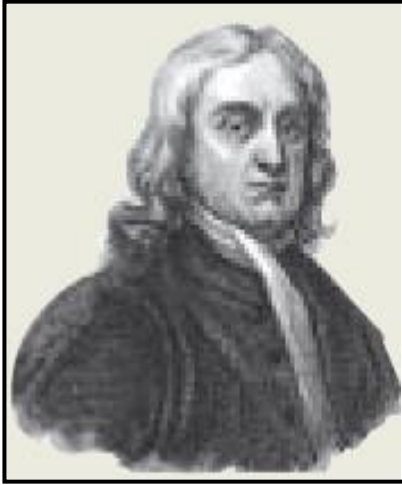


La dinamica

La **dinamica** è la parte della fisica che studia come si muovono i corpi, per effetto delle forze che agiscono su di essi.



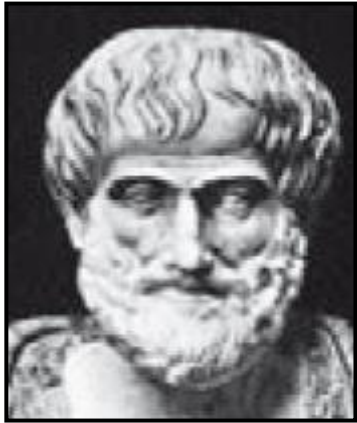
- **Primo principio, o principio di inerzia**
- **Secondo principio, o legge fondamentale della dinamica**
- **Terzo principio, o principio di azione e reazione**

• La meccanica di Newton, basata su questi principi, consente non solo di prevedere i movimenti della Terra e degli altri pianeti, ma anche di progettare molti dispositivi, come le biciclette, gli aerei, i razzi.

• I principi di Newton non sono invece applicabili a corpi microscopici (*come gli atomi*) e a oggetti che si muovono a velocità molto alte, vicine a quella della luce.

La dinamica

Se un oggetto si muove, c'è sempre una forza che lo sta spingendo?



Un falso indizio Aristotele (IV secolo a.C.)

«Ciò che è mosso cessa di muoversi nel momento stesso in cui il motore che agisce su di esso smette di muoverlo.»

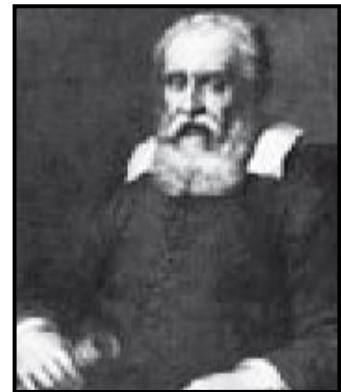
In un linguaggio più moderno: «un corpo in moto si ferma, quando la forza che lo spinge smette di agire».

Lo stato naturale dei corpi è la quiete; per mantenere costante la velocità di un corpo è necessaria una forza.

La soluzione dell'enigma Galileo (XVII secolo d.C.)

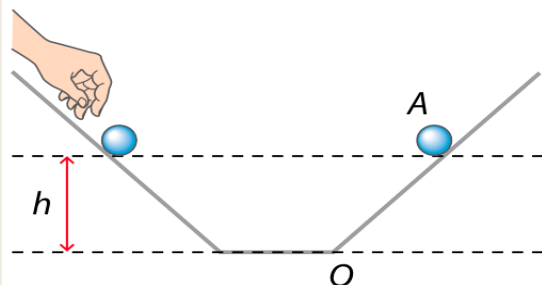
Ogni corpo continua a muoversi di **moto rettilineo uniforme**, a meno che una forza lo costringa a muoversi diversamente.

L'applicazione di una forza per mantenere in movimento un corpo è necessaria per vincere l'attrito. In assenza di attrito i corpi continuerebbero a muoversi di moto rettilineo uniforme senza necessità di applicare forze.

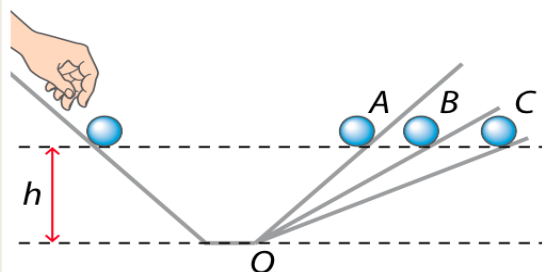


Il primo principio della dinamica

Esperimento di Galileo.



a La pallina rotola sul piano inclinato accelerando. Poi risale lungo il piano di destra, decelerando, e raggiunge la stessa altezza da cui è partita.

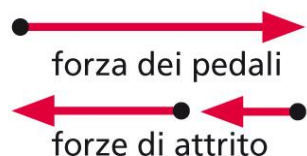


b Diminuendo l'inclinazione del piano di destra, si osserva che la pallina percorre distanze sempre maggiori prima di fermarsi.

Esperimento di Galileo

- La pallina scende rotolando lungo il piano inclinato a sinistra e risale quello di destra fino a fermarsi.
- Più diminuisce l'inclinazione del secondo piano inclinato, più a lungo si muove la pallina e più lentamente perde velocità.
- Idealmente, su un piano orizzontale privo di attrito, la pallina si muoverebbe indefinitamente con velocità costante

Il primo principio della dinamica



- Se la **forza totale** applicata a un punto materiale è uguale a **zero**, *allora* esso si muove a **velocità costante**.
- Se un punto materiale si muove a **velocità costante**, *allora* la **forza totale** che subisce è uguale a **zero**.

Questo principio dice in sostanza che tutti i corpi, per inerzia, tendono a muoversi a velocità costante.

Se non ci fossero le forze di attrito a rallentarne il moto, una bicicletta che va a 30 km/h continuerebbe a muoversi a questa velocità senza bisogno di pedalare. E' necessario pedalare perché le forze di attrito (*in particolare quella tra pneumatici e strada e quella con l'aria*) causano un rallentamento.

La forza del ciclista serve per controbilanciare le forze di attrito e mantenere così la velocità costante.

Il primo principio della dinamica

Primo principio della dinamica (principio di inerzia)

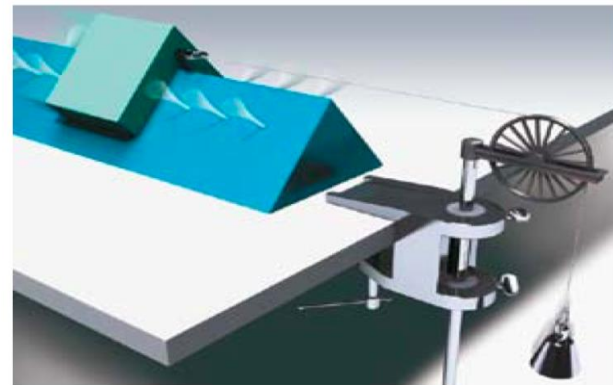
Un corpo rimane nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme, finché non interviene una causa esterna (una forza) a variare il suo stato.

Inerzia: tendenza di un corpo a mantenere invariato il suo stato di moto rettilineo uniforme (o di quiete).

Dispositivi per eliminare gli attriti in laboratorio



a Il disco a ghiaccio secco contiene anidride carbonica che crea un cuscino di gas tra il disco e il piano del tavolo.

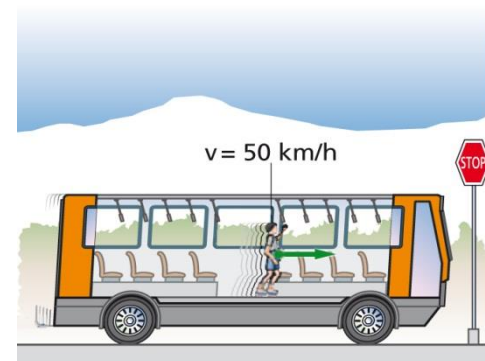
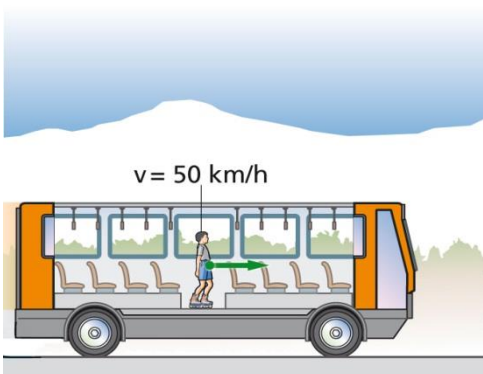


b Nella rotaia a cuscino d'aria, dai piccoli fori escono getti d'aria che eliminano quasi del tutto l'attrito.

I sistemi di riferimento **inerziali**

A terra

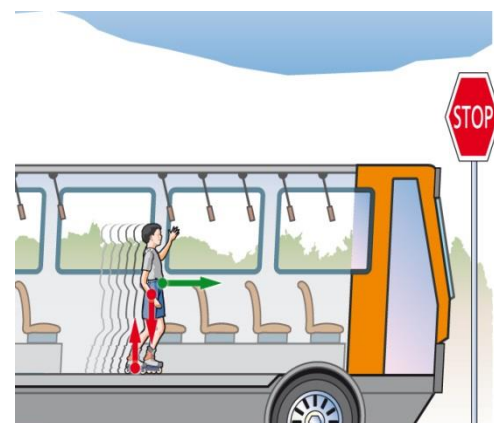
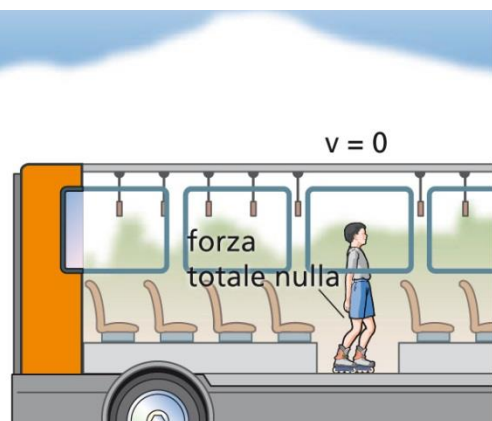
Visto da terra il ragazzo continua a muoversi, prima e dopo la frenata, a 50 km/h:
il sistema di riferimento terrestre è inerziale.



Sull'autobus

Il principio di inerzia **non vale** nei sistemi di riferimento accelerati.

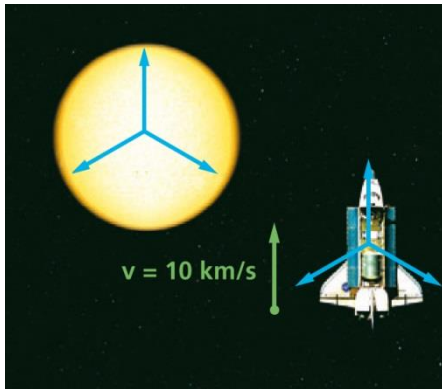
Cosa spinge il ragazzo in avanti quando l'autobus frena? Se la risultante delle forze rispetto al sistema di riferimento dell'autobus è nulla, cosa dovrebbe accadere secondo il principio di inerzia? Quando l'auto frena, continuiamo a muoverci per inerzia alla velocità della vettura.



I sistemi di riferimento **inerziali**

Sistema di riferimento inerziale: sistema di riferimento in cui vale il principio di inerzia

- Per molti tipi di esperimenti un sistema di riferimento solidale con la Terra può essere considerato inerziale.
- Un sistema di riferimento in **moto rettilineo uniforme** rispetto a un sistema inerziale è a sua volta un sistema inerziale.
- Un sistema di riferimento in **moto accelerato** rispetto a un sistema inerziale **non è un sistema inerziale**: per esempio, il **principio di inerzia non vale** su una **piattaforma rotante** rispetto alla Terra.



La relatività galileiana

Le leggi della meccanica sono le stesse in tutti i sistemi di riferimento inerziali.

