

F.Petrucci

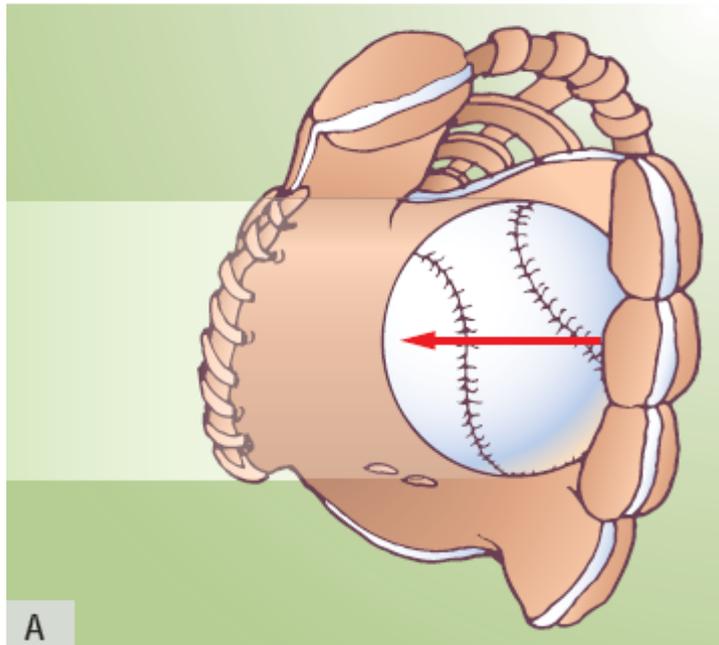
Corso di Fisica

I principi della Dinamica - 1

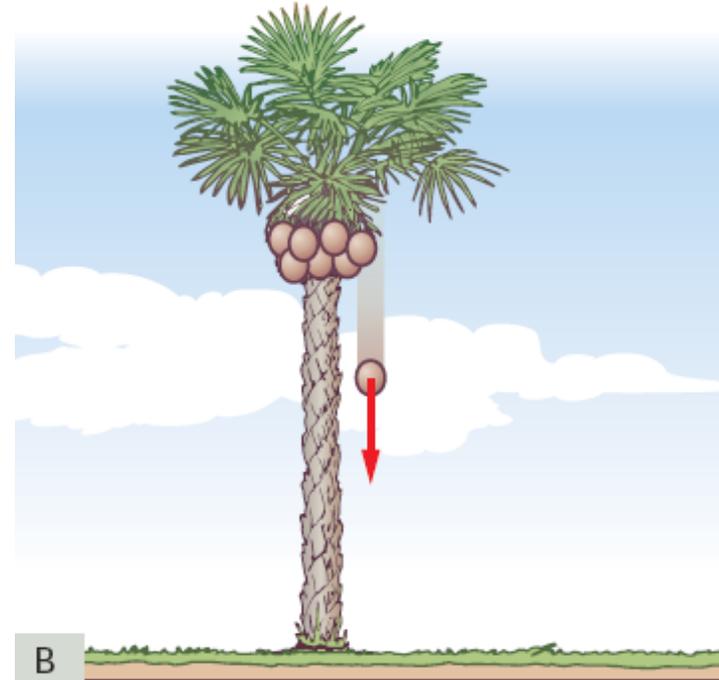
La dinamica

La **dinamica** studia il moto dei corpi per effetto delle forze che agiscono su di essi.

- Una palla da baseball rallenta fino a fermarsi, a causa della forza che subisce mentre è a contatto con il guantone.



- Una noce di cocco, che si stacca dall'albero, aumenta la sua velocità a causa della **forza di gravità** che continua ad agire durante la caduta.



Il primo principio della dinamica

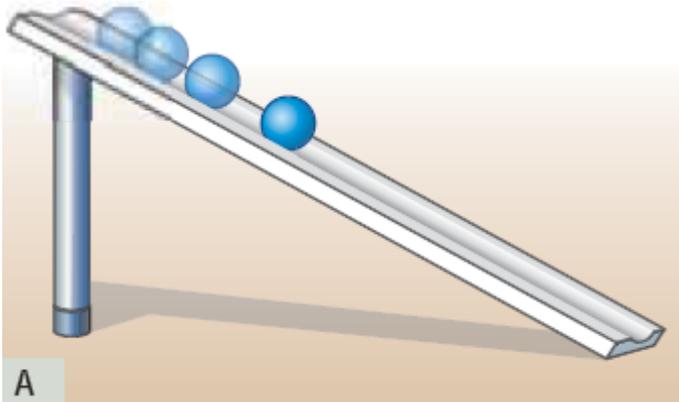
Galileo (1632):

*un corpo permane nel suo **stato di quiete o di moto rettilineo uniforme** finchè non intervenga una **forza** esterna a modificare tale stato*

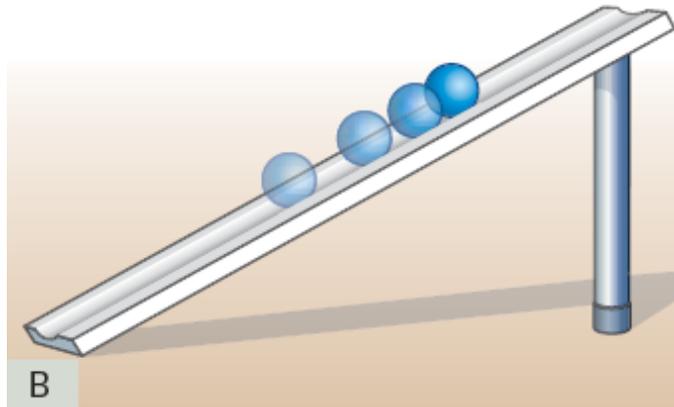
Il primo principio della dinamica

Il ragionamento usato da Galileo nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi* è:

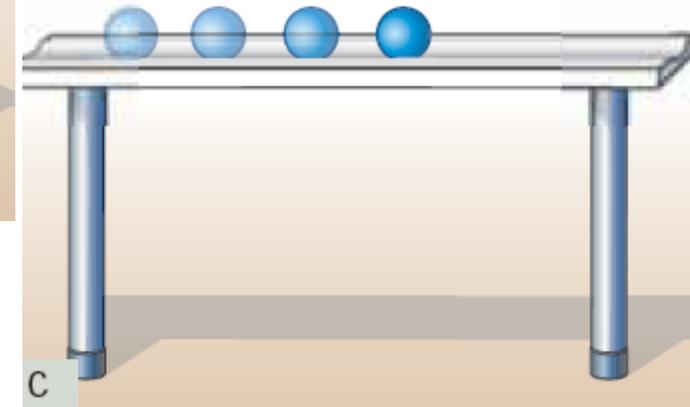
► La velocità di un corpo che scende lungo un piano inclinato aumenta.



► La velocità di un corpo che sale lungo un piano inclinato diminuisce.



► Sul piano orizzontale la velocità non può né aumentare, né diminuire, ma rimanere costante.



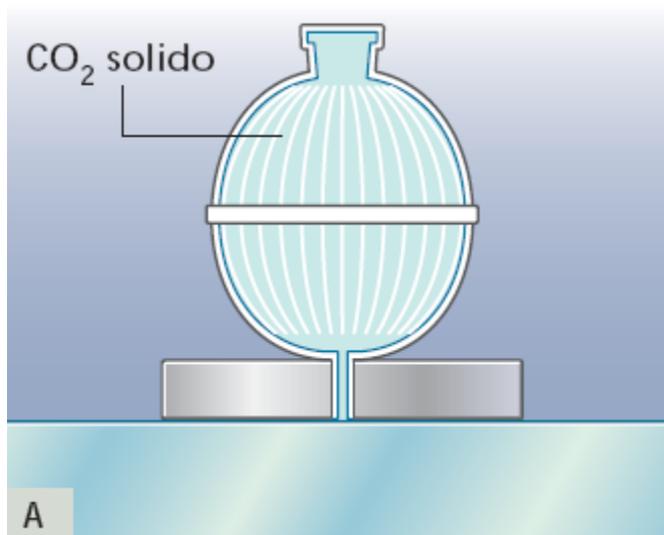
Il primo principio della dinamica

La necessità di applicare una forza per mantenere in moto un corpo è dovuta alla presenza delle **forze d'attrito**.

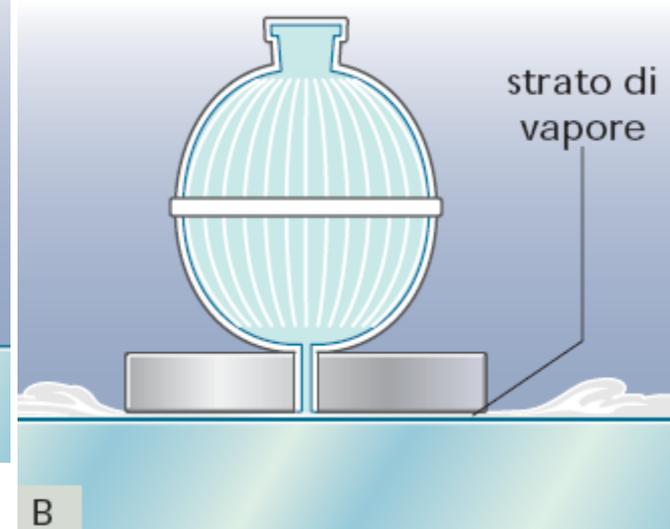
Il primo principio della dinamica

Il **disco a ghiaccio secco** è un dispositivo che elimina gli attriti.

► Sopra un tavolo di vetro si muove un *disco a ghiaccio secco*. Il disco è formato da una base metallica molto liscia su cui è montato un contenitore che contiene biossido di carbonio allo stato solido.

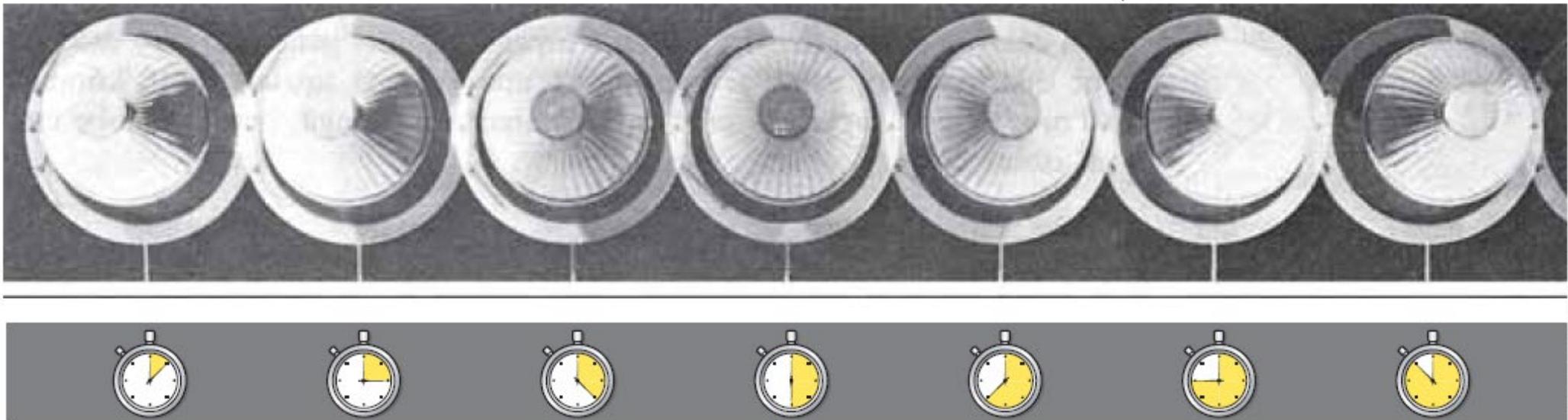


► A poco a poco il biossido di carbonio si trasforma in vapore che esce da un piccolo foro che si trova sotto la base del disco. Tra disco e vetro si crea un sottile strato di vapore che elimina quasi completamente gli attriti.



Il primo principio della dinamica

Imprimendo solo una spinta iniziale al disco e scattando foto ad intervalli Δt regolari, si vede che il disco si muove di **moto rettilineo uniforme**:
percorre Δs uguali in Δt uguali.



Fisica, a cura del PSSC, Zanichelli, Bologna 1985

Il primo principio della dinamica

Primo principio della dinamica:

- se la forza totale applicata ad un punto materiale è $F = 0$, allora il corpo si muove a $v = \text{costante}$;
- se un punto materiale ha $v = \text{costante}$, allora su di esso agisce una forza totale $F = 0$.

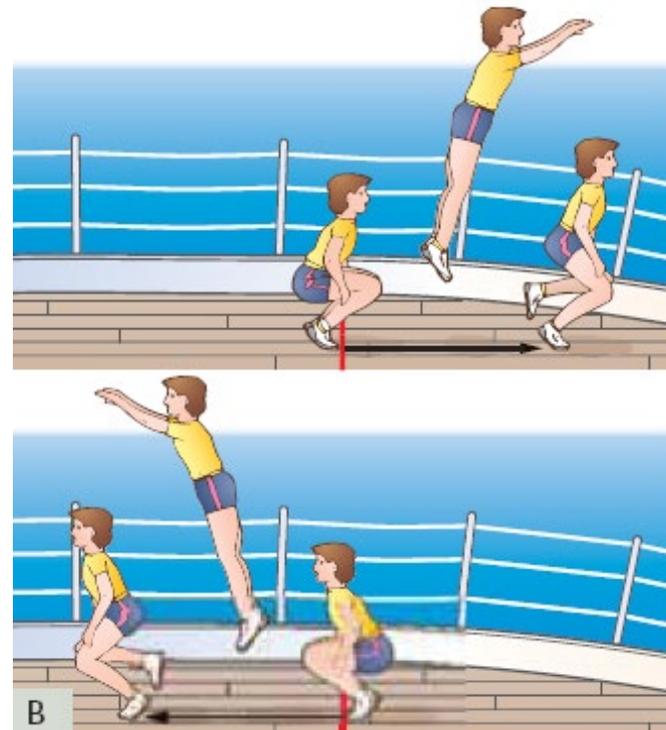
Il principio di relatività galileiana

Nel 1632 Galileo Galilei, nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi*, affermò che i fenomeni che accadono su una nave ferma sono **invariati se la nave si muove a velocità costante**.

► l'acqua che scende goccia a goccia da un secchiello entra nel collo di una bottiglia;



► saltando verso prua o verso poppa a piedi pari con la stessa forza, si supera la stessa distanza.

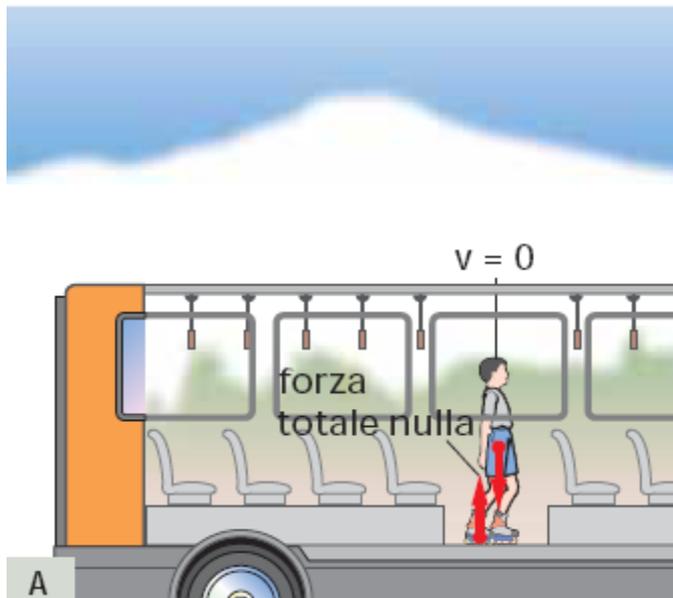


I sistemi di riferimento accelerati

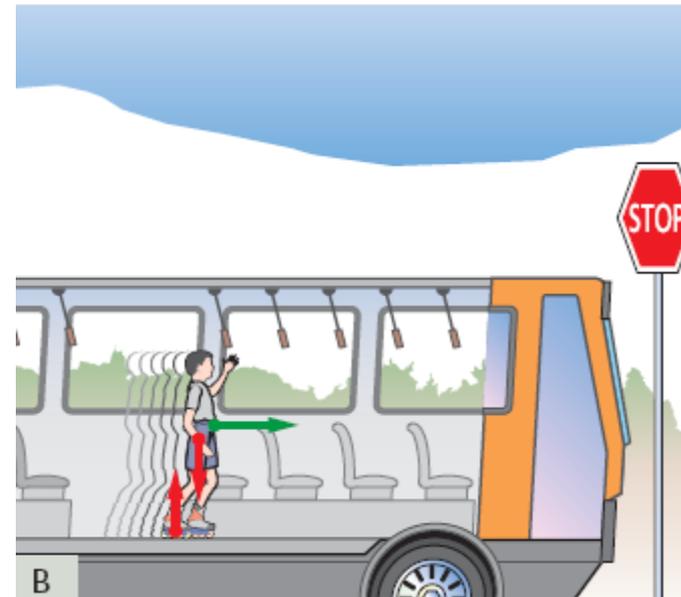
Nei sistemi che si muovono di
moto accelerato

NON non vale il principio d'inerzia.

► Quando l'autobus va a 50 km/h, il ragazzo è fermo rispetto all'autobus. La forza totale sul ragazzo (peso + reazione del pavimento) è nulla.



► Quando l'autobus frena bruscamente (*sistema di riferimento accelerato*), il ragazzo si sente spinto in avanti.

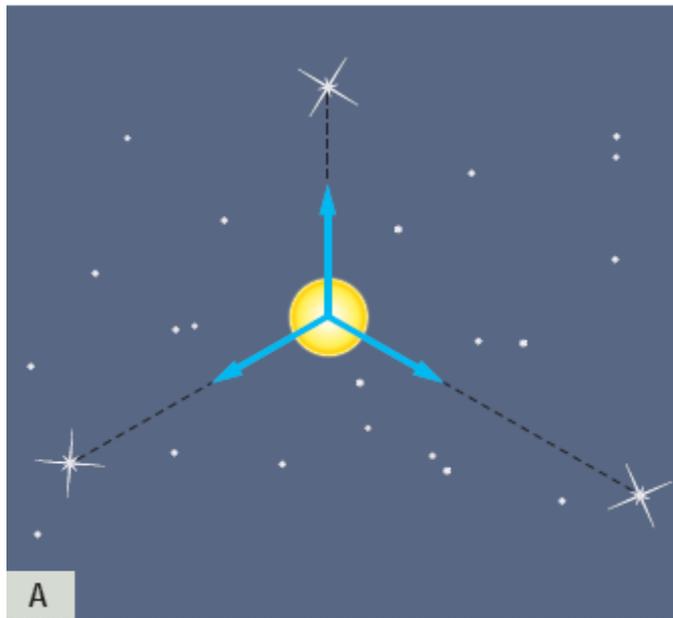


Il ragazzo si sente spinto anche se su di lui non agiscono forze.

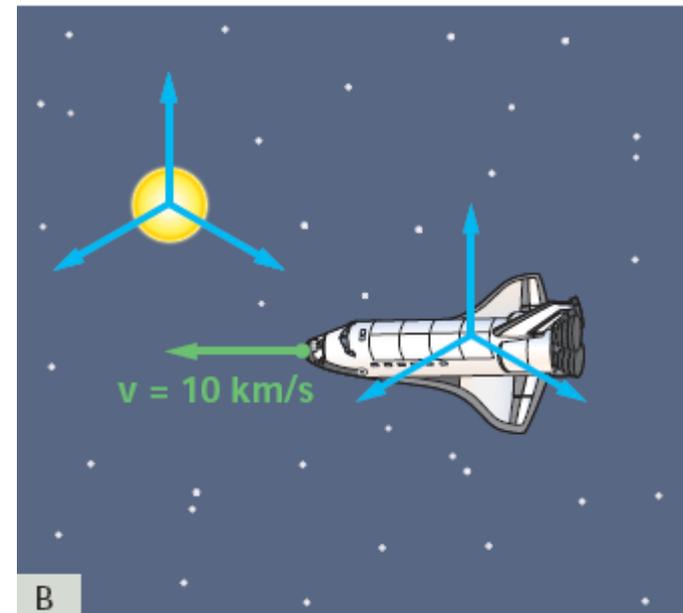
I sistemi di riferimento inerziali

Sono **inerziali** i sistemi in cui vale il primo principio della dinamica.

► È inerziale un sistema di riferimento che ha l'origine nel centro nel Sole e i tre assi che puntano verso tre stelle molto lontane.



► Sono inerziali tutti i sistemi di riferimento che si muovono rispetto al sistema del Sole con velocità costante.

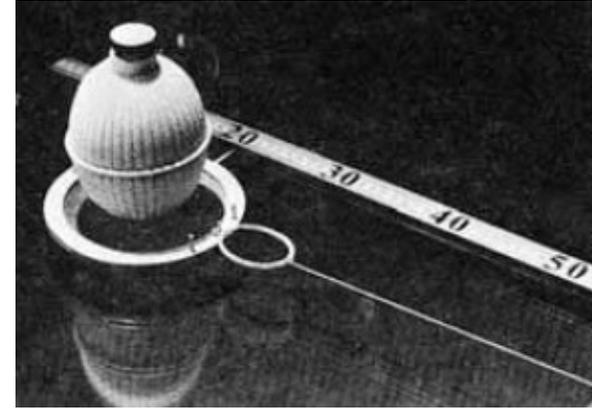


Il principio di relatività galileiana

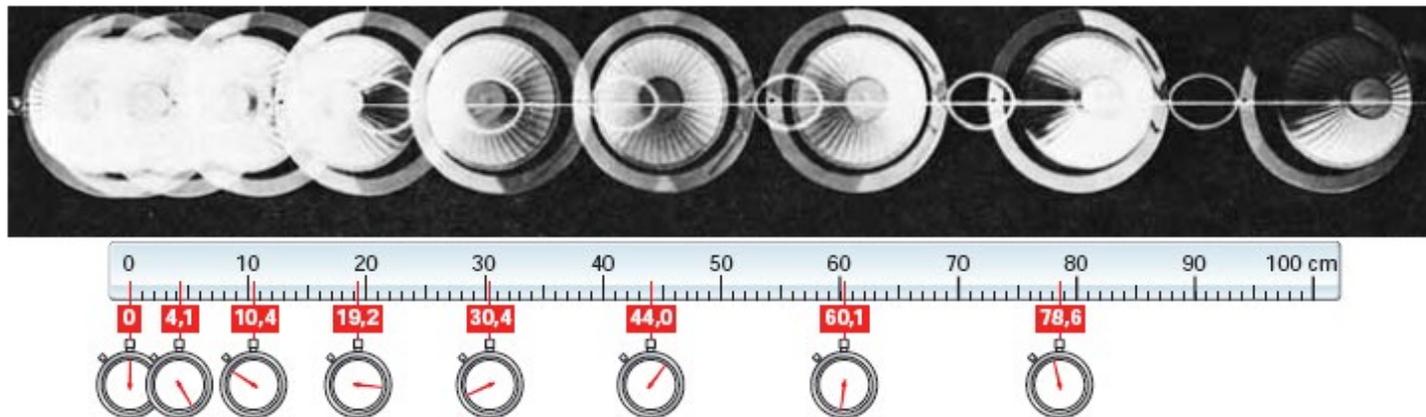
Principio di relatività galileiana: le leggi della meccanica sono le stesse in tutti i sistemi di riferimento inerziali, indipendentemente dalla loro velocità relativa.

L'effetto delle forze

- In ogni sistema inerziale una forza provoca un'accelerazione.



- Applicando una forza costante sul disco a ghiaccio secco, le foto scattate a Δt regolari sono:



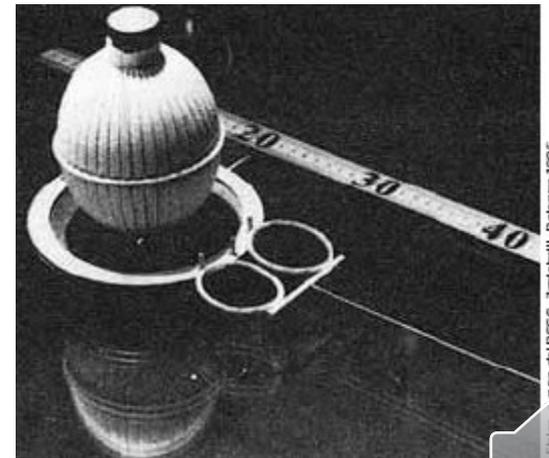
L'effetto delle forze

VELOCITÀ E ACCELERAZIONI MEDIE DEL DISCO

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| t (s) | 0 | 0,42 | 0,84 | 1,26 | 1,68 | 2,10 | 2,52 | 2,94 |
| s (cm) | 0 | 4,1 | 10,4 | 19,2 | 30,4 | 44,0 | 60,1 | 78,6 |
| v (cm/s) | | 9,8 | 15 | 21 | 27 | 32 | 38 | 44 |
| a (cm/s ²) | | 12 | 14 | 14 | 12 | 14 | 14 | |

- Un corpo su cui agisce una **una forza costante** si muove con **un'accelerazione costante**.
- Applicando una forza doppia sul disco a ghiaccio secco, si ha un'accelerazione doppia.

L'accelerazione è direttamente proporzionale alla forza applicata.



Secondo principio della dinamica

La forza è uguale al prodotto della massa per l'accelerazione.

The diagram shows the equation $\vec{F} = m\vec{a}$ centered in a yellow box. Three curved lines connect the terms to their respective units: 'forza (N)' connects to \vec{F} , 'massa (kg)' connects to m , and 'accelerazione (m/s²)' connects to \vec{a} .

- F rappresenta la **forza totale** agente sul corpo.
- Il secondo principio è valido solo in **sistemi di riferimento inerziali**.