

Gravità



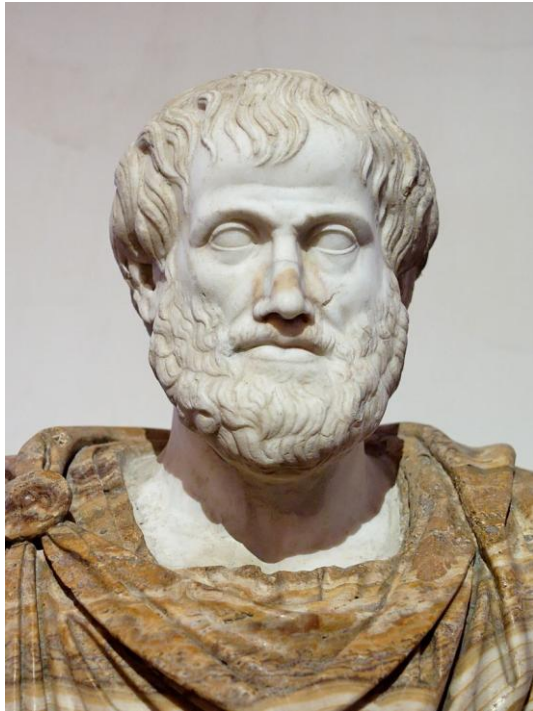
La galassia NGC 3190



Il gruppo di galassie di cui fa parte NGC 3190

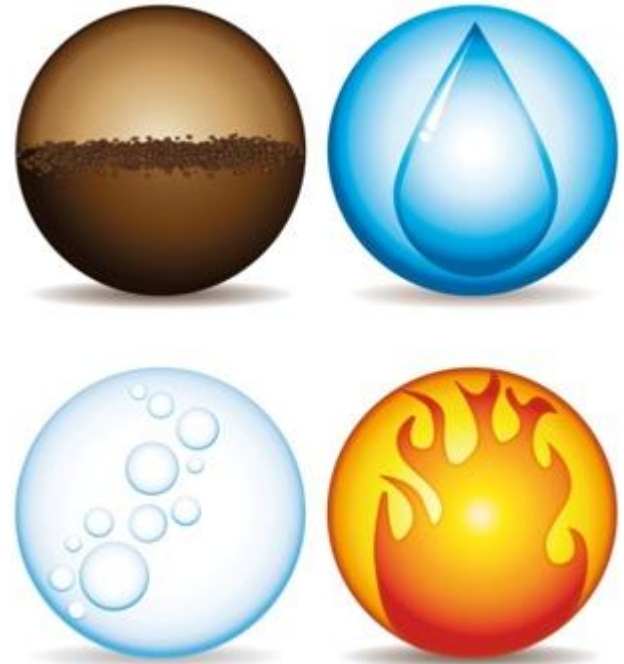
Aristotele

Grecia, 384 – 322 a.C.



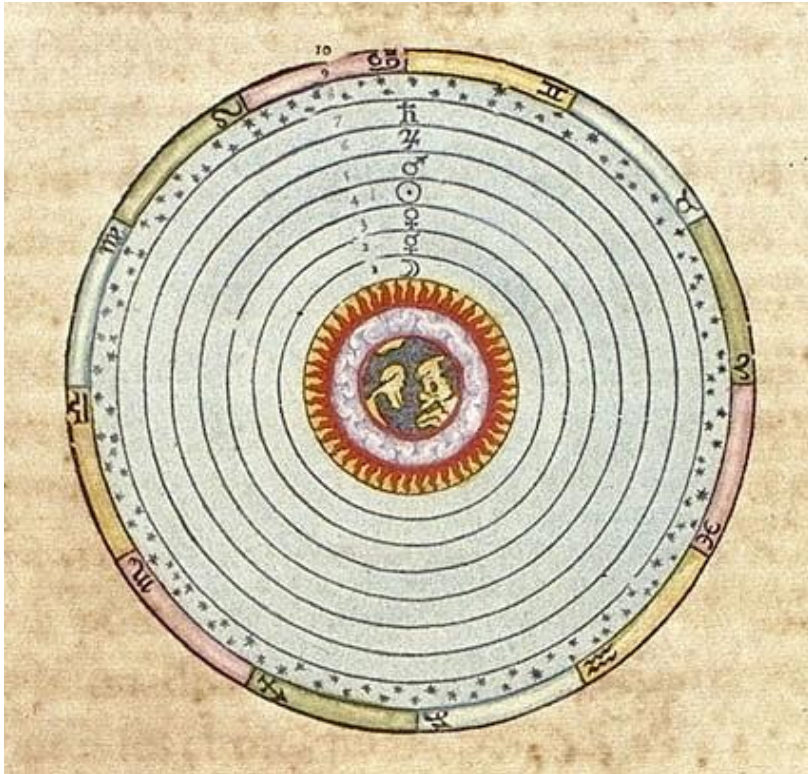
Il mondo è formato da 4 elementi

- Terra
- Acqua
- Aria
- Fuoco



Aristotele

Grecia, 384 – 322 a.C.



Teoria dei luoghi naturali

Se si toglie uno dei quattro elementi dal suo luogo naturale, questi tende a tornarvi: come dimostra un sasso gettato nell'acqua che affondando tende ad andare verso la sua sfera, quella della terra, mentre le bolle d'aria che si liberano nell'acqua tendono ad andare verso l'alto, ossia verso la sfera dell'aria.

Claudio Tolomeo

Alessandria d'Egitto, 100 – 175 d.C.

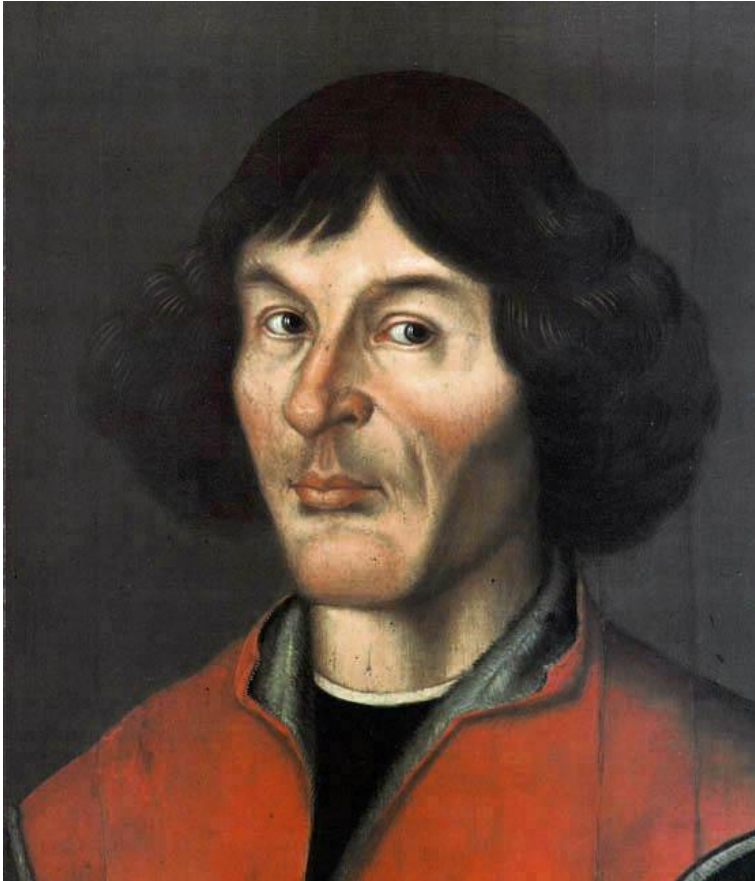


La Terra è al centro dell'Universo e tutti gli altri corpi celesti (Luna, Sole e pianeti) le girano intorno:

teoria geocentrica

Niccolò Copernico

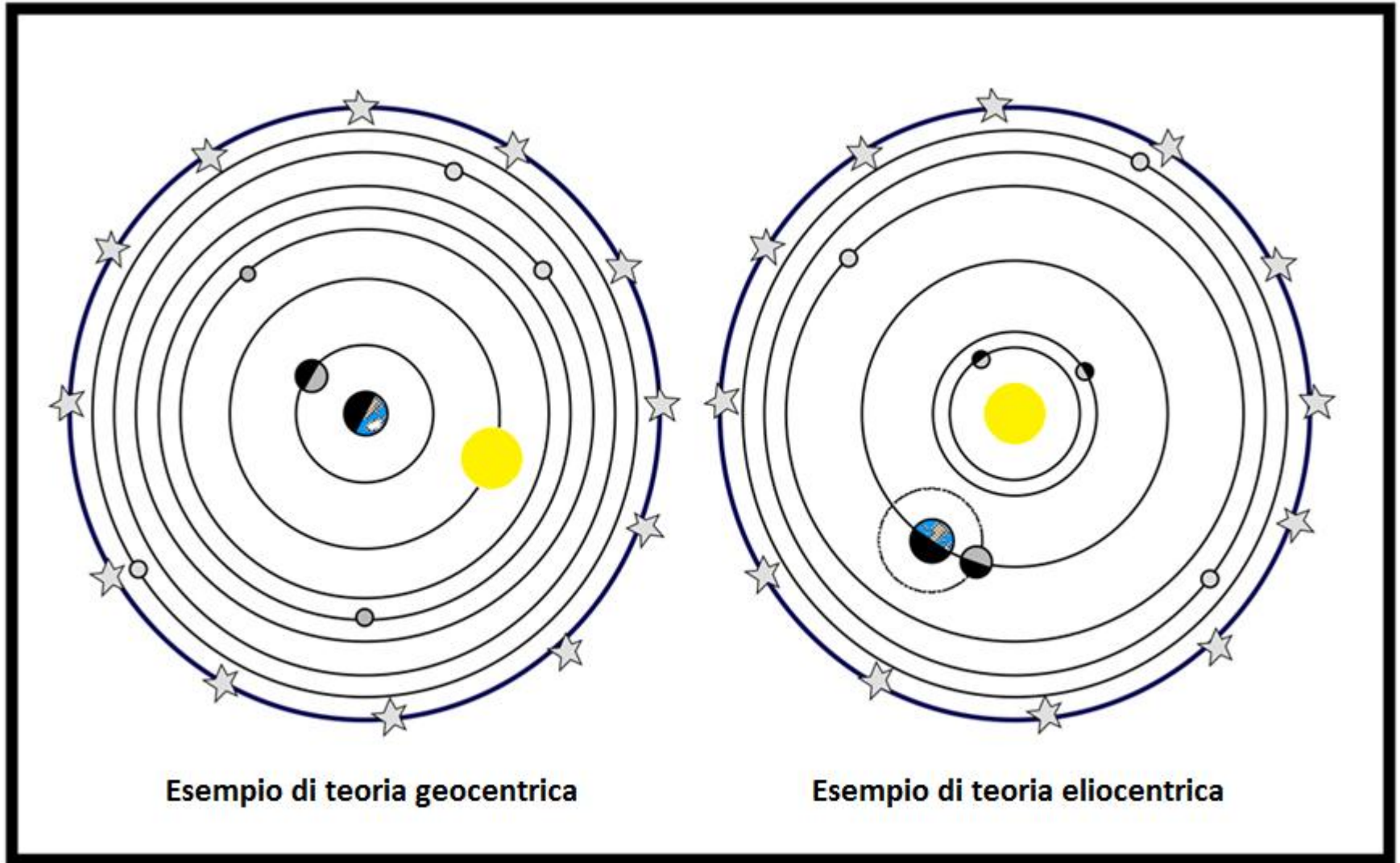
Polonia, 1473 – 1543



Il Sole è al centro
dell'Universo e tutti gli altri
pianeti, compresa la Terra,
gli girano intorno:

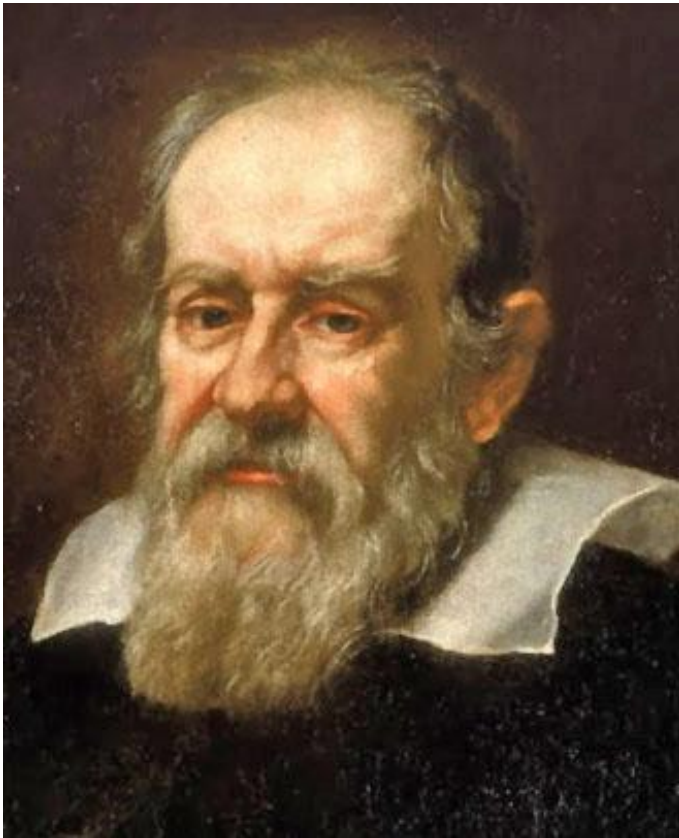
teoria eliocentrica

Le due teorie a confronto

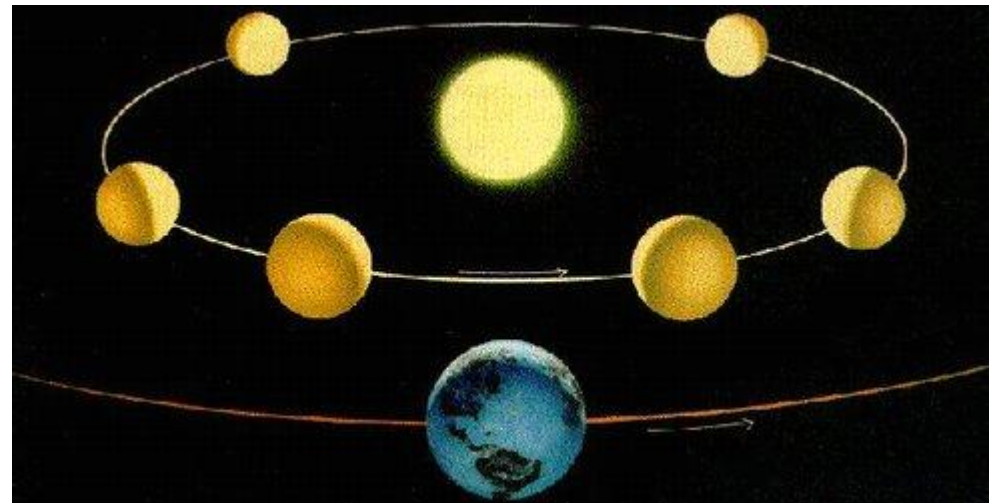


Galileo Galilei

Pisa, 1564 – Arcetri, 1642

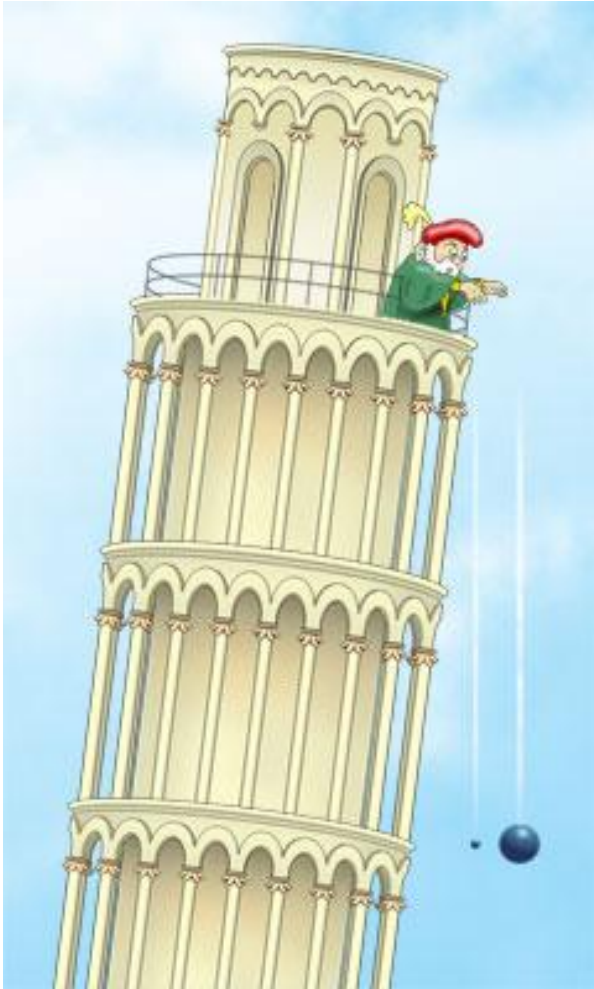


Osservando al telescopio le fasi di Venere, dimostra la correttezza della **teoria eliocentrica**.



Galileo Galilei

Pisa, 1564 – Arcetri, 1642



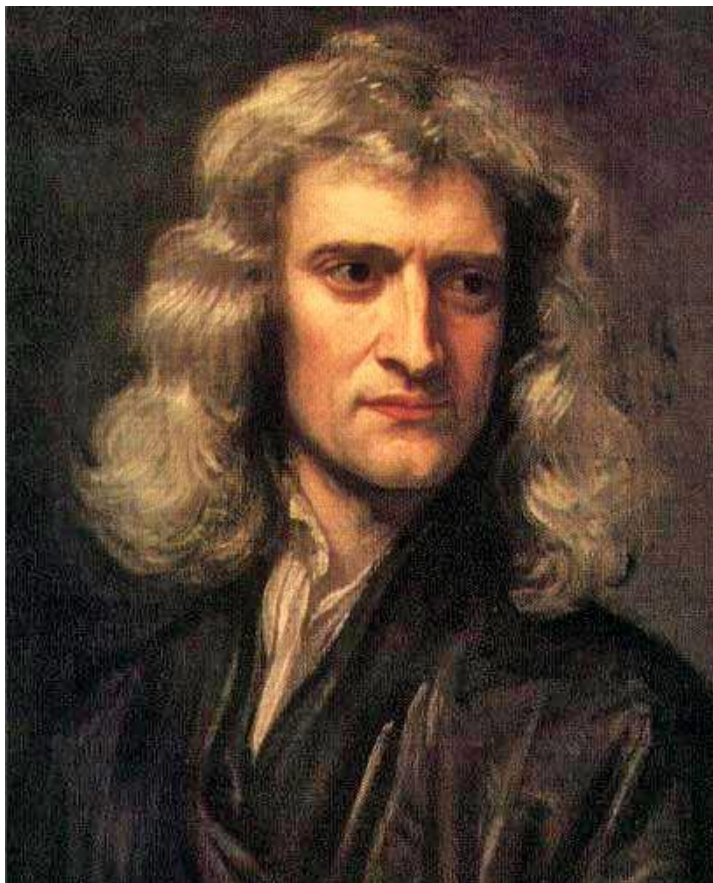
Lasciando cadere oggetti di peso diverso dalla torre di Pisa, Galileo si accorge che giungono al suolo contemporaneamente.

Il movimento dei corpi in caduta libera non dipende dal loro peso, come si potrebbe pensare intuitivamente.

Le differenze riscontrate, per esempio tra una pietra e una piuma, dipendono unicamente dall'attrito dell'aria.

Isaac Newton

Inghilterra, 1642 – 1727



La leggenda narra che nel 1666, Newton osservando la caduta di una mela da un albero, capisce che la forza esercitata dalla Terra sulla mela è la stessa che trattiene la Luna sulla sua orbita.

A partire da questa osservazione Newton giunge a formulare la **legge di gravitazione universale**.

La forza di gravità esercitata da un pianeta come la Terra su un altro corpo come la Luna, aumenta con l'aumentare delle masse dei due corpi e diminuisce con l'aumentare della distanza fra i corpi.

La legge di gravitazione universale permette di capire e prevedere i moti di tutti i corpi sulla Terra, nel Sistema solare e ... nel resto dell'Universo.

Isaac Newton

Inghilterra, 1642 – 1727



Il peso dei corpi dipende dal luogo in cui ci troviamo.

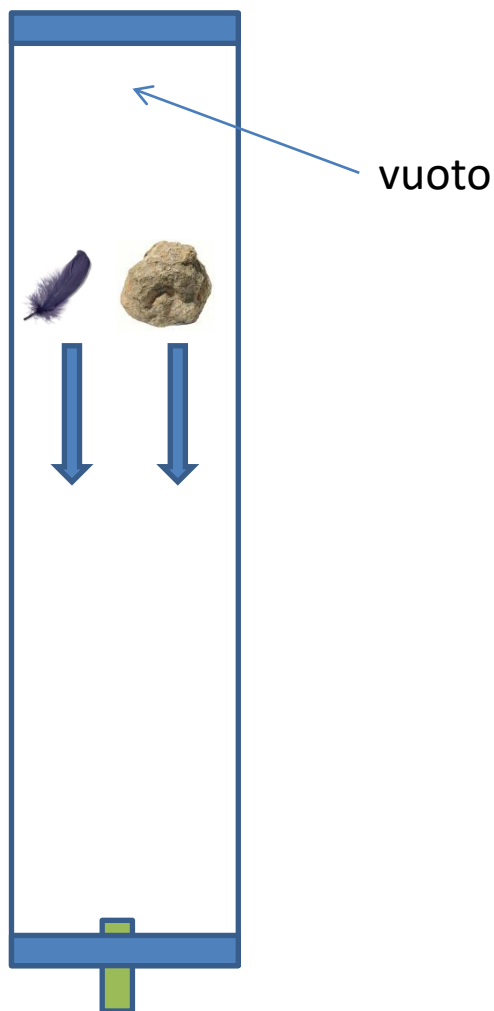
Sulla Luna la gravità è $\frac{1}{6}$ di quella sulla Terra.

Su Giove la gravità è più di 2,5 volte quella sulla Terra.

Quindi un astronauta che sulla Terra pesa 78 Kg, sulla Luna peserebbe solamente 13 kg, mentre su Giove peserebbe ben 200 kg.

Isaac Newton

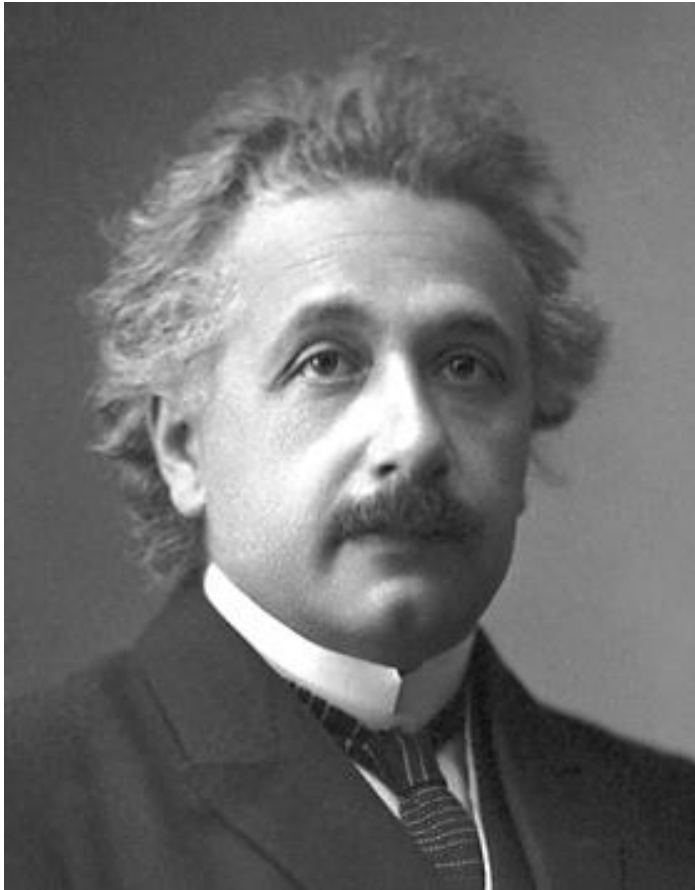
Inghilterra, 1642 – 1727



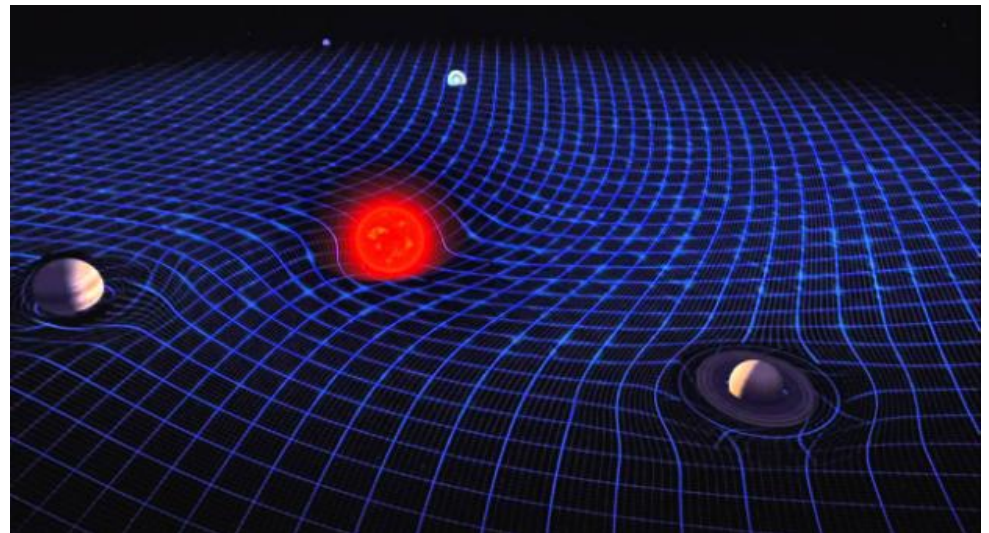
Grazie all'invenzione della pompa per il vuoto, che permette di eliminare l'aria dall'interno di un recipiente, Newton ripete lo stesso esperimento di caduta dei corpi svolto da Galileo e dimostra così sperimentalmente che in assenza dell'attrito dell'aria una piuma cade contemporaneamente ad una pietra.

Albert Einstein

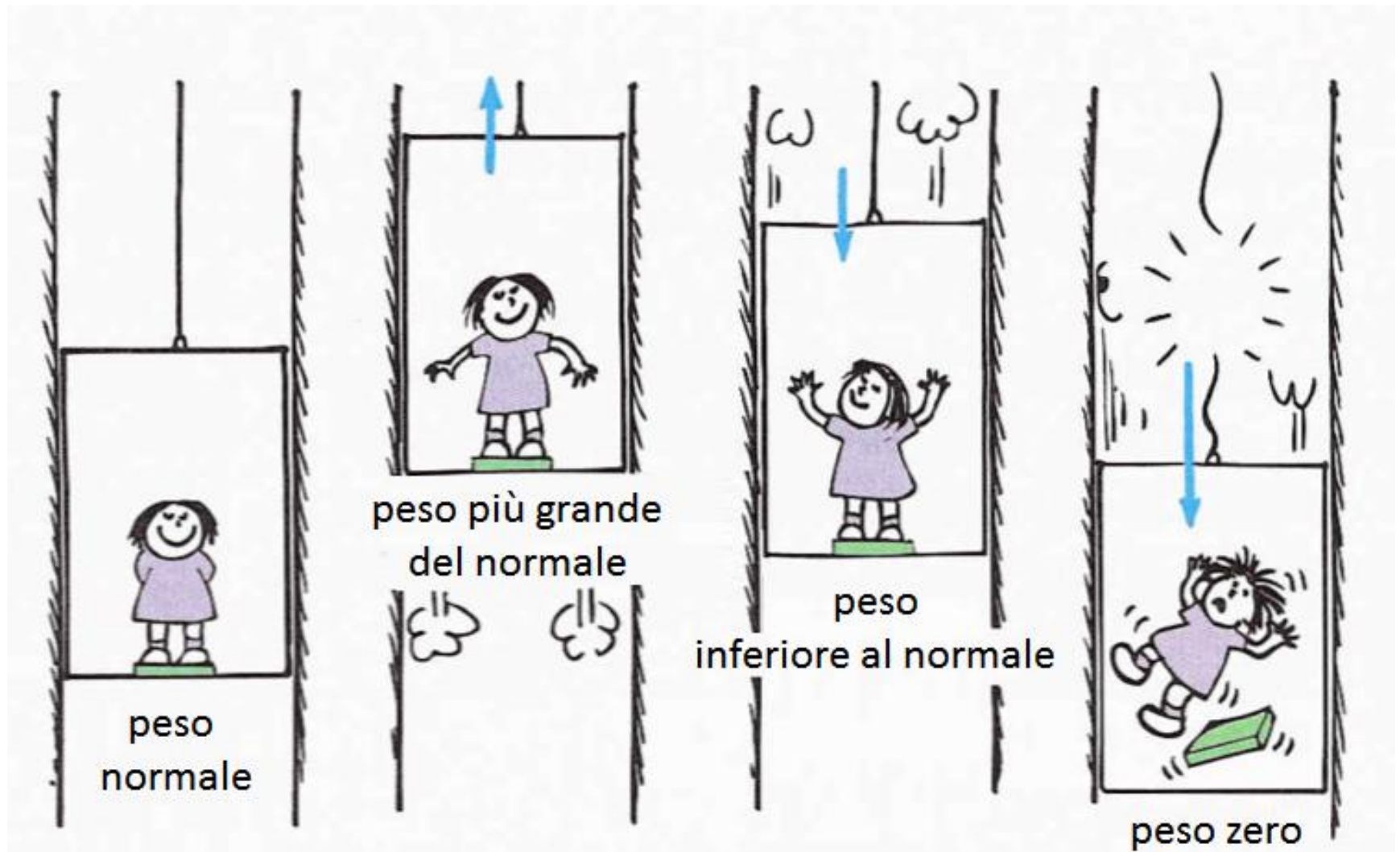
Germania 1879 – Stati Uniti 1955



La massa e l'energia producono delle deformazioni dello spazio e del tempo, che guidano nel loro movimento, sia i corpi celesti, sia la luce.



Einstein: gli effetti della gravità sui corpi sono uguali a quelli prodotti dalle accelerazioni dell'ambiente in cui ci troviamo.



Misuriamo la gravità a Cuneo



Se misuriamo con un cronometro il tempo che una pallina impiega a cadere, possiamo determinare il valore della gravità nel luogo in cui ci troviamo mediante la formula:

$$\text{gravità} = 2 \times \text{spazio} : \text{tempo}^2$$

Il risultato dovrebbe essere 9,8

Misuriamo la gravità a Cuneo

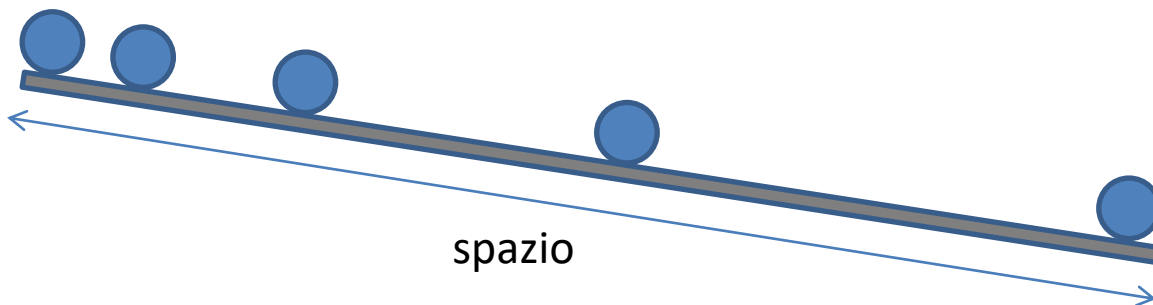
Per rallentare il moto di caduta e rendere possibile la misurazione a mano con il cronometro, utilizziamo un piano inclinato opportunamente di lunghezza 1 metro, sul quale la gravità è 10 volte inferiore al valore in caduta libera.

Utilizziamo la formula precedente per calcolare:

$$\text{gravità sulla rotaia} = 2 \times \text{spazio} : \text{tempo}^2$$

Quindi moltiplichiamo il risultato così ottenuto per 10 ed abbiamo il valore della gravità reale:

$$\text{gravità} = 10 \times \text{gravità sulla rotaia}$$



tempo

Misuriamo la gravità a Cuneo

Tempi misurati (secondi)

Per aumentare la precisione misuriamo molte volte il tempo di discesa e riportiamo i dati in una tabella.

Quindi calcoliamo la media dei tempi:

$$\text{tempo} = \text{somma tempi} : \text{numero misure}$$

Poi la gravità sulla rotaia:

$$\text{gravità sulla rotaia} = 2 \times \text{spazio} : \text{tempo}^2$$

Infine la gravità reale:

$$\text{gravità} = 10 \times \text{gravità sulla rotaia}$$

Misuriamo la gravità a Cuneo

Iniziamo l'esperimento...

Piano inclinato utilizzato da Galileo Galilei per lo studio del moto

