

I fondamenti della Meccanica Classica (MC)

Ipotesi di base:

- Lo spazio è euclideo
 - Lo spazio è descritto dalla geometria euclidea [lo spazio è “piatto”]. Quindi, per esempio, dato un triangolo nello spazio, la somma degli angoli interni deve dare sempre 180° . Se lo spazio fosse curvo la somma degli angoli interni di un triangolo sarebbe minore oppure maggiore di 180° [geometrie non-euclidee].
 - Uno spazio euclideo è una buona approssimazione per descrivere il mondo che ci circonda. In realtà secondo la Relatività Generale lo spazio in presenza di materia è sempre curvo, ma gli effetti sulla Terra sono quasi sempre trascurabili.
- Lo spazio è isotropo e omogeneo
 - Lo spazio è identico a sé stesso sia in seguito a traslazioni che a rotazioni. Le proprietà fisiche dei corpi, non dipendono dalla posizione o dalla direzione nello spazio; quindi non cambiano se spostato il corpo da un punto ad un altro o se misuro una certa proprietà in varie direzioni.
- Il tempo è isotropo e omogeneo
 - Come sopra...per direzioni nel tempo si intendono quella verso il passato e quella verso il futuro. L'omogeneità consiste nell'invarianza per traslazioni nel tempo. Quindi se non variano le condizioni, le proprietà di una grandezza non dipendono da quando le misuro.

Nota: spazio e tempo, che in meccanica classica sono due grandezze indipendenti, in meccanica relativistica non lo sono più e si parla di spazio-tempo. Ma per corpi che si muovono a velocità molto minori della velocità della luce nel vuoto ($300'000$ km/s), questi effetti sono trascurabili e possiamo considerare lo spazio ed il tempo come grandezze indipendenti.

La Meccanica Classica

- In un sistema inerziale valgono i tre principi della MC (le tre leggi di Newton):
 - I. Se la somma delle forze esterne che agiscono su di un corpo è zero, allora il corpo ha accelerazione nulla, cioè velocità costante: $\vec{F}_e = \mathbf{0} \Rightarrow \vec{a} = \mathbf{0}$.
 - II. Vale la relazione: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$, dove m rappresenta la quantità di materia del corpo.
 - III. Quando due corpi interagiscono, la forza F_{12} che il primo corpo esercita sul secondo è uguale ed opposta alla forza F_{21} che il secondo esercita sul primo: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$.
- E' valida la legge di gravitazione universale di Newton: $\vec{F} = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2} \hat{R}$.

Assunzione ulteriore (verificata sperimentalmente): le forze e tutte le interazioni diminuiscono con la distanza relativa dei corpi interagenti, quindi se un corpo è “abbastanza” isolato non è soggetto a forze esterne.

Invarianza galileiana

- Le leggi fondamentali della fisica sono identiche in tutti i sistemi di riferimento che si muovono di moto rettilineo uniforme (non accelerato) l'uno rispetto all'altro.
- Oppure: le leggi fondamentali della fisica hanno la stessa forma in due sistemi di riferimento collegati da una trasformazione galileiana.