

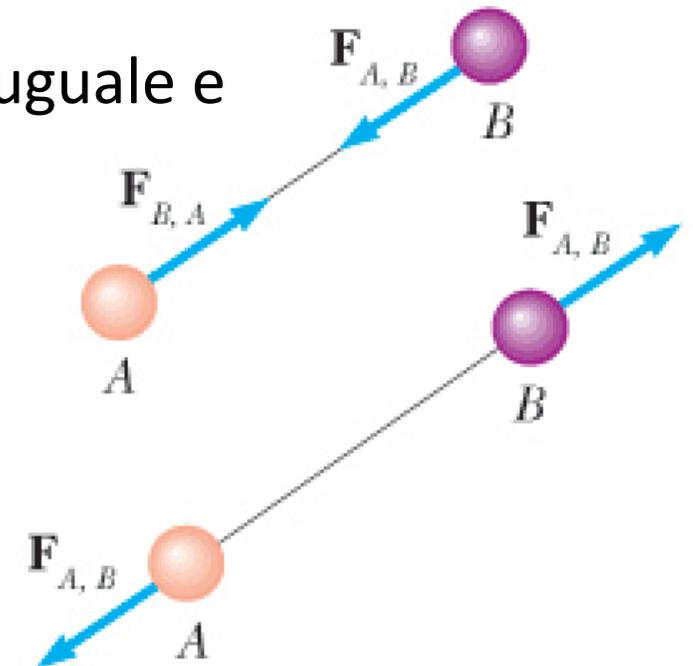
# Dinamica del Punto

# Leggi della Dinamica

- Prima Legge: Principio di Inerzia
- Seconda Legge:  $\vec{F} = m\vec{a}$
- Terza Legge: ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria

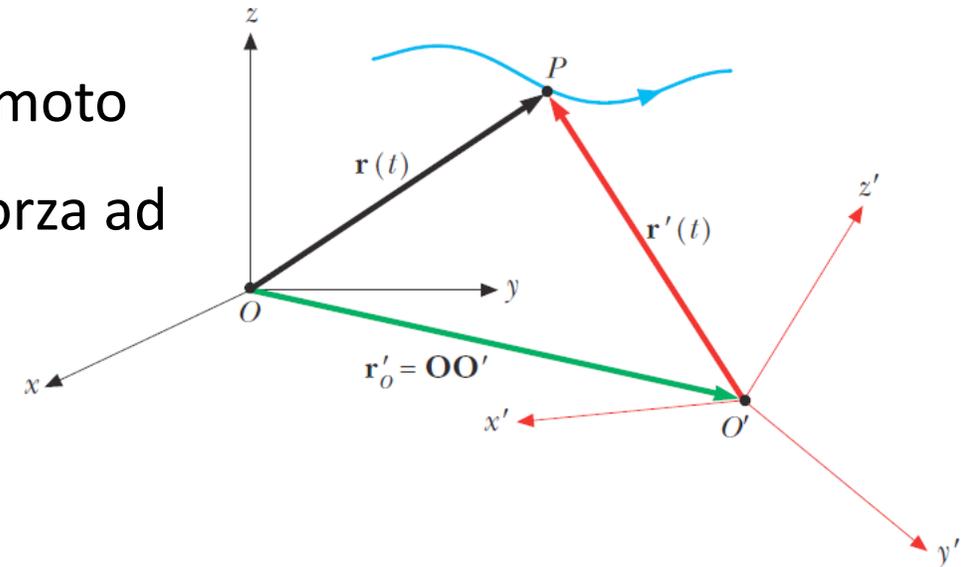
- Equazione Dimensionale

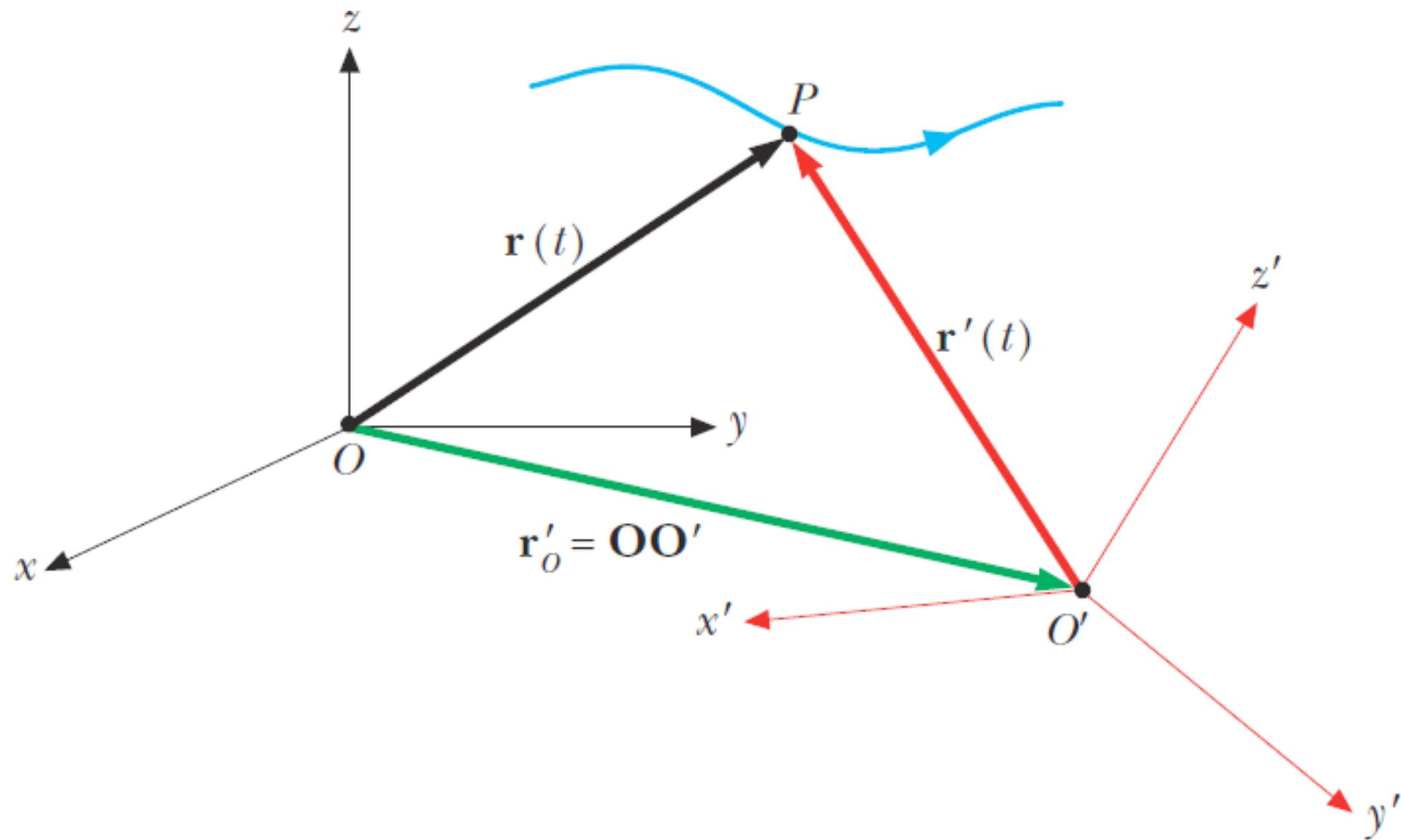
$$[F] = [mlt^{-2}] = kg \cdot m \cdot s^{-2} = \text{Newton}$$



# Leggi della Dinamica

- Limite di validità: la velocità deve essere minore di  $c = 3 \cdot 10^8 m/s$
- Sistemi di Riferimento Inerziali: sono definiti dal principio di Inerzia
  - Un corpo permane nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme, se non interviene alcuna forza ad alterare il suo stato





# Azione Dinamica delle Forze

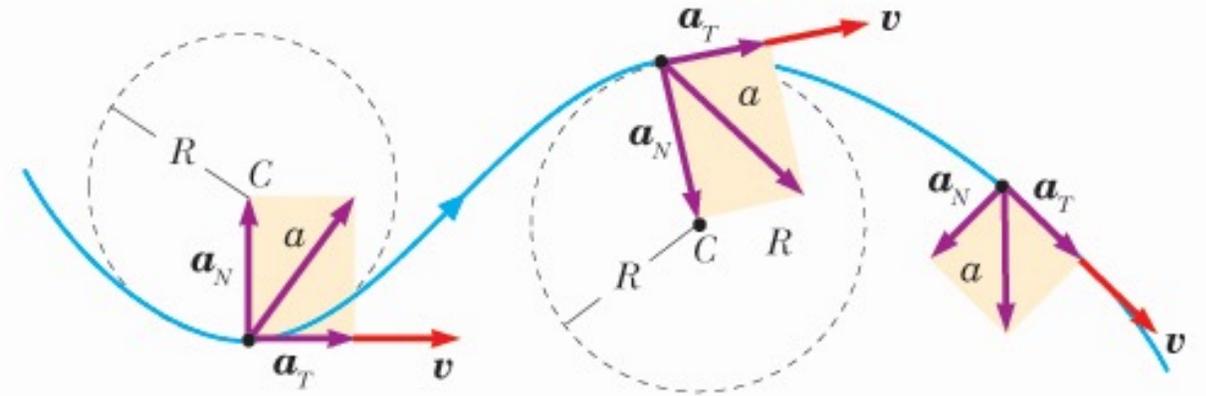
- Moto Rettilineo Uniforme:  $\vec{a} = 0$ ,  $\vec{v} = \text{costante}$ 
  - La risultante delle forze è nulla
- Moto Uniformemente accelerato:  $\vec{a} = \text{costante}$ 
  - La risultante delle forze è costante
- Moto vario:  $\vec{a} = \vec{a}(t)$ 
  - La risultante delle forze non è costante

$$\vec{F} = m\vec{a}$$



# Moto Piano Curvilineo

$$\vec{F} = m\vec{a}$$



$$\bullet \vec{F} = m(\vec{a}_T + \vec{a}_N) = m \frac{dv}{dt} \hat{u}_T + m \frac{v^2}{R} \hat{u}_N$$

• componente centripeta  $\vec{F}_N = m \frac{v^2}{R} \hat{u}_N$

• componente tangente  $\vec{F}_T = m \frac{dv}{dt} \hat{u}_T$

# Quantità di Moto

- Definiamo la quantità di moto di un punto materiale

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

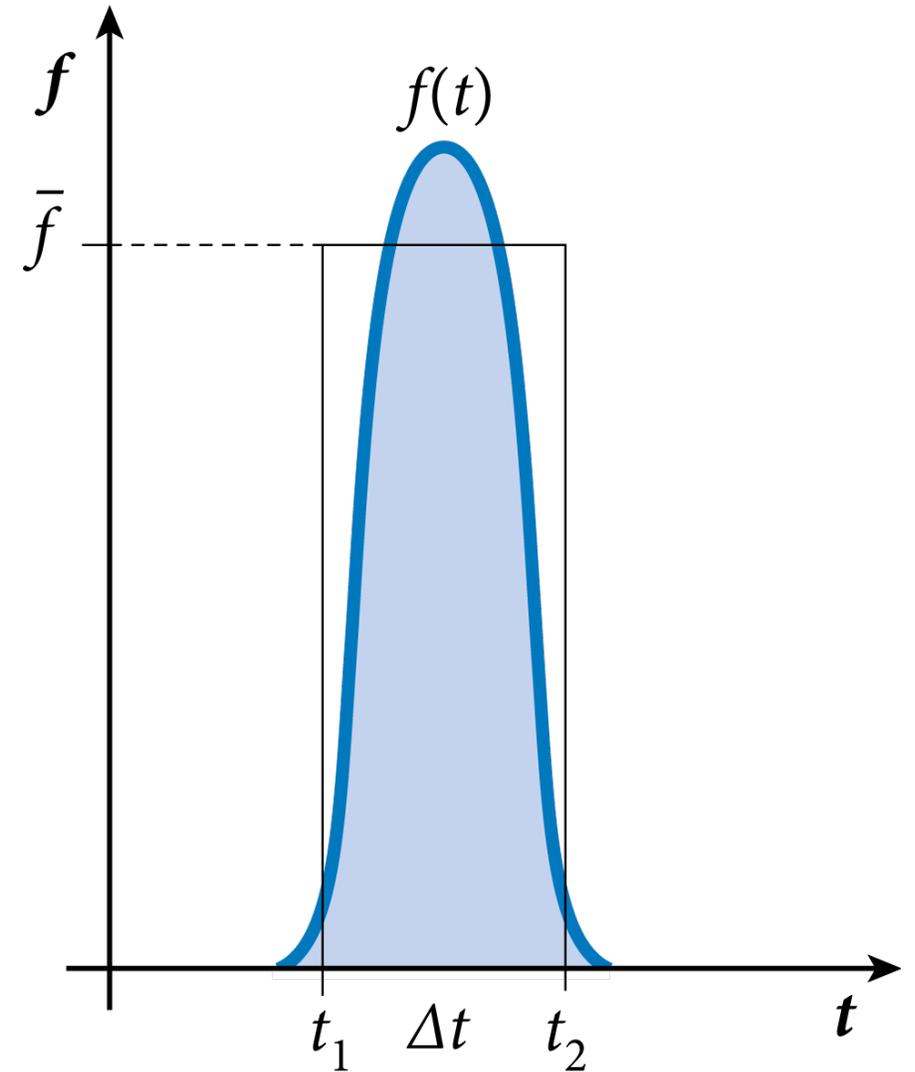


- Legge di Newton

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

# Integriamo la Forza

$$\vec{J} = \int_0^t \vec{F} dt =$$



# Teorema dell'Impulso

$$\vec{J} = \int_0^t \vec{F} dt = \int_{\vec{p}_0}^{\vec{p}} d\vec{p} = \vec{p} - \vec{p}_0 = \Delta\vec{p}$$

È la forma integrale della seconda legge di Newton

Se misuriamo  $\Delta\vec{p}$  possiamo ricavare il valore medio della forza

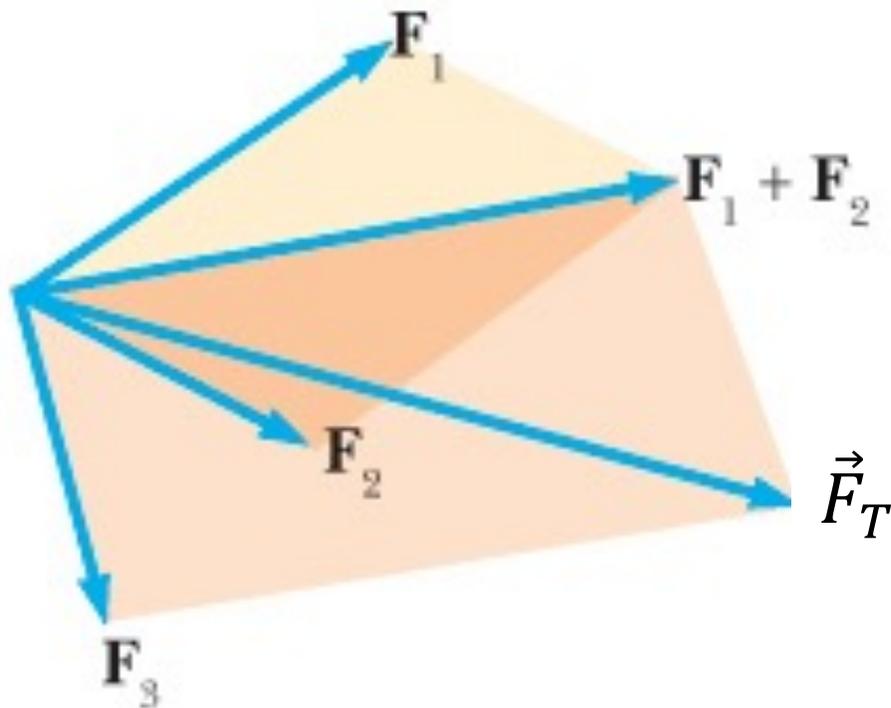
$$\vec{F}_m = \Delta\vec{p} / \Delta t$$

# Conservazione della Quantità di Moto

$$\vec{J} = \int_0^t \vec{F} dt = \int_{\vec{p}_0}^{\vec{p}} d\vec{p} = \vec{p} - \vec{p}_0 = \Delta\vec{p}$$

Quando  $\vec{F}$  è nulla è nullo anche l'impulso:  $\Delta\vec{p} = 0$ , ne consegue che la quantità di moto è una costante  $\vec{p} = m\vec{v}$

# Diagramma delle Forze



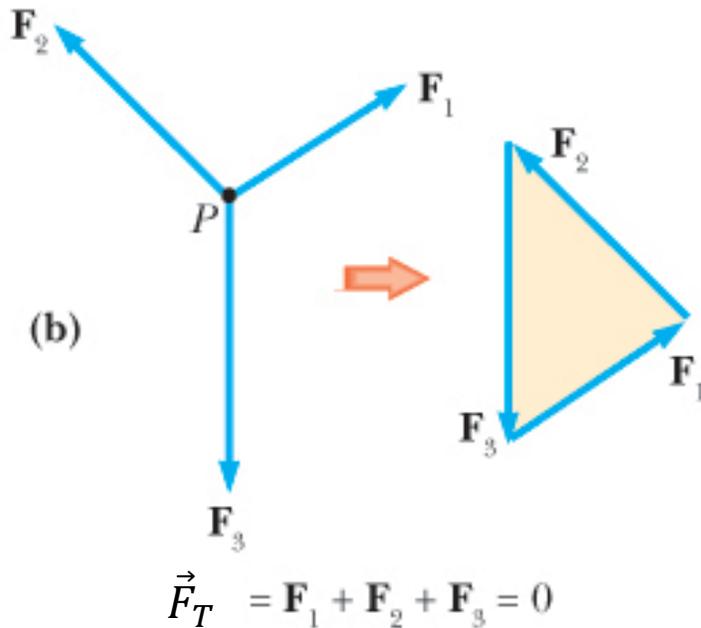
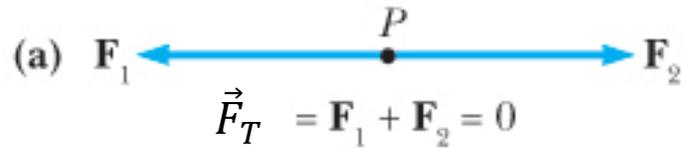
- Le forze sono grandezze vettoriali
- L'azione di più forze viene rappresentata mediante la risultante delle forze

$$\vec{F}_{Tot} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_N = \sum_i \vec{F}_i$$

$$\vec{F}_{Tot} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{\sum_i \vec{F}_i}{m} = \sum_i \vec{a}_i \implies \vec{a}_i = \frac{\vec{F}_i}{m}$$

# Equilibrio Statico



- Indipendenza delle azioni simultanee:

$$\vec{a} = \frac{\sum_i \vec{F}_i}{m} = \sum_i \vec{a}_i \implies \vec{a}_i = \frac{\vec{F}_i}{m}$$

- Il moto del punto ci fornisce informazioni sulla Risultante delle Forze

- $\vec{F}_{Tot} = 0$

$$\implies F_{Totx} = 0; F_{Toty} = 0; F_{Totz} = 0;$$

- $\sum_i \vec{F}_i = 0$

$$\implies \sum F_{ix} = 0; \sum F_{iy} = 0; \sum F_{iz} = 0$$

# Le Forze più comuni in Dinamica

- Forza Peso



- Reazione Vincolare

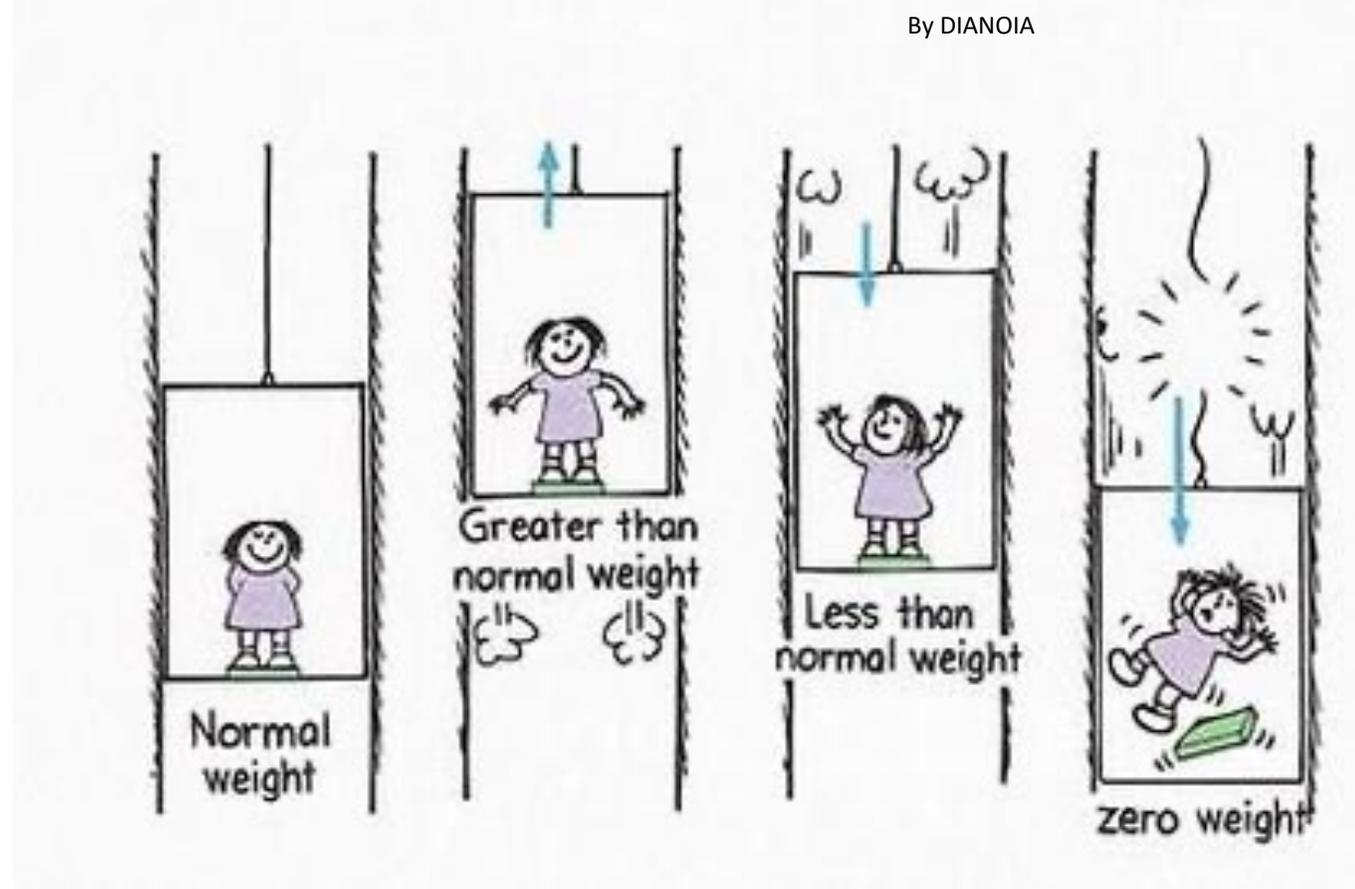
- Forza di Attrito Radente

- Forza di Attrito Viscoso

- Forza Elastica

- Tensione di un filo ideale inestensibile

By DIANOIA



# Forza Peso

- Osservazione sperimentale: tutti i corpi, qualunque sia la loro massa inerziale, se lasciati liberi in uno stesso luogo, assumono la stessa

**accelerazione detta di gravità**

- $\vec{P} = m\vec{g}$

- $g = 9.80 \text{ m/s}^2$



# Forza Peso

- Osservazione sperimentale: tutti i corpi, qualunque sia la loro massa inerziale, se lasciati liberi in uno stesso luogo, assumono la stessa

**accelerazione detta di gravità sulla Terra**

- $\vec{P} = m\vec{g}$

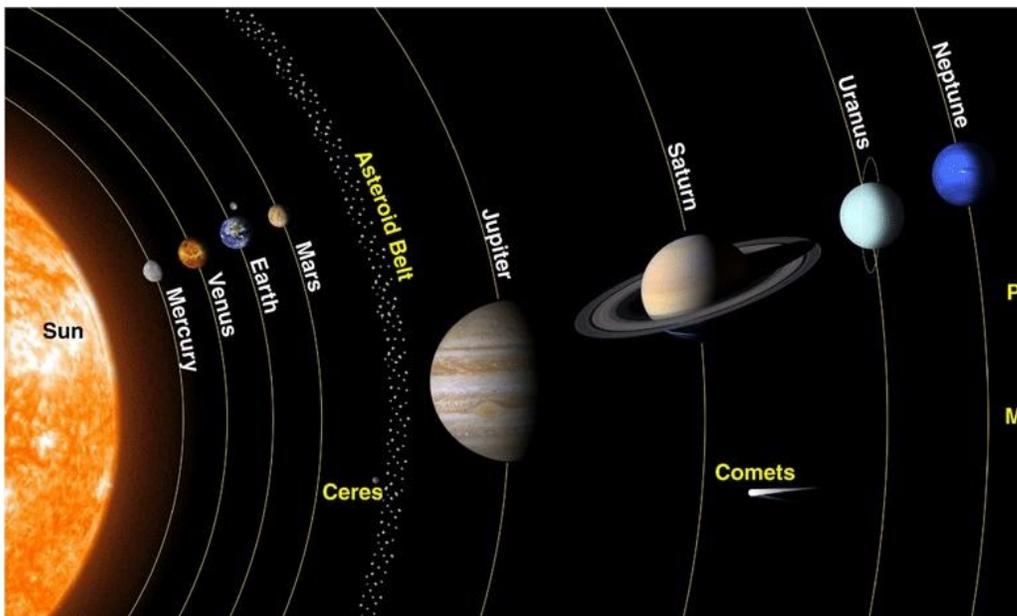
- $g = 9.80 \text{ m/s}^2$





# Forza Peso

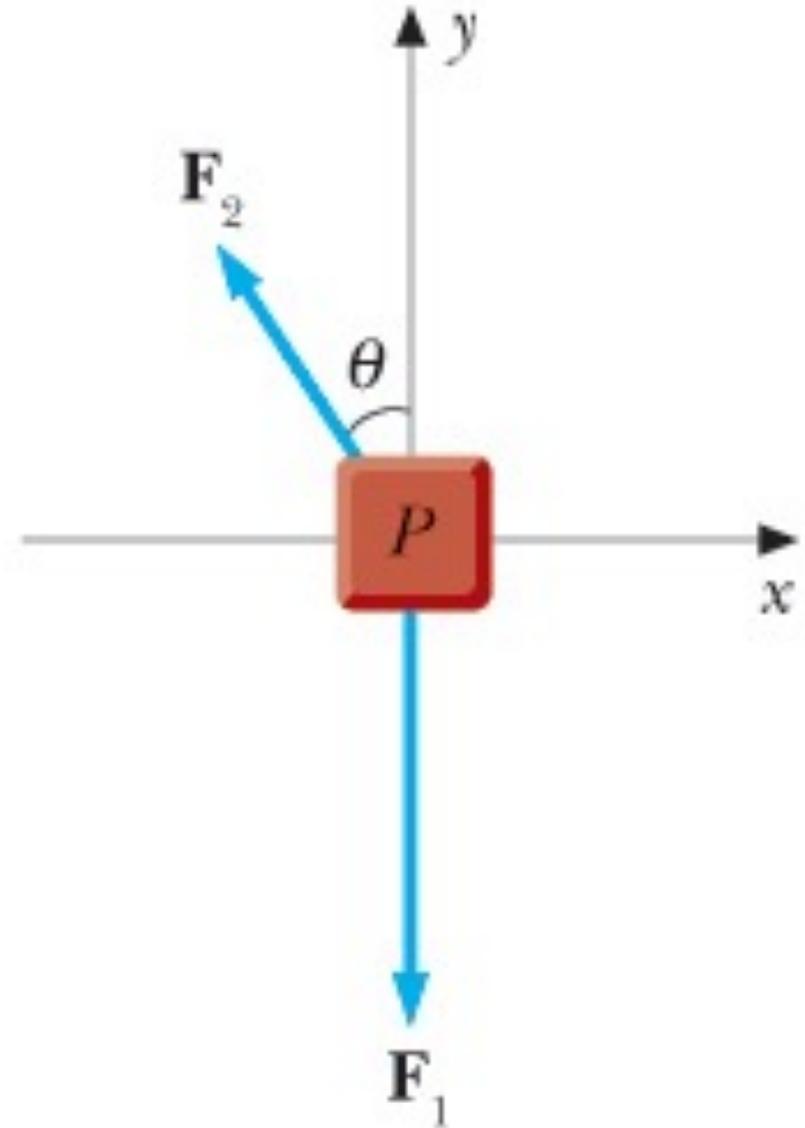
- Terra  $g = 9.80 \text{ m/s}^2$
- Luna  $g = 1.62 \text{ m/s}^2$
- Marte  $g = 3.71 \text{ m/s}^2$
- Mercurio  $g = 3.70 \text{ m/s}^2$
- Giove  $g = 24.79 \text{ m/s}^2$
- Venere  $g = 8.87 \text{ m/s}^2$
- Saturno  $g = 10.44 \text{ m/s}^2$
- Urano  $g = 8.87 \text{ m/s}^2$
- Nettuno  $g = 11.15 \text{ m/s}^2$
- Sole  $g = 274 \text{ m/s}^2$



# Esercizio

Un punto  $P$  è sottoposto ad una forza  $\vec{F}_1 = -34 N \hat{u}_y$  e ad una forza  $\vec{F}_2$  di modulo  $25 N$ , che forma un angolo di  $30^\circ$  con l'asse  $\hat{u}_y$ .

- Calcolare il modulo, la direzione e il verso della forza che occorre applicare al punto  $P$  per mantenerlo in equilibrio statico



# Esercizio

$$\vec{F}_1 = -34 N \hat{u}_y$$

$\vec{F}_2$  di modulo  $25 N$  e forma un angolo di  $30^\circ$  con l'asse  $\hat{u}_y$

