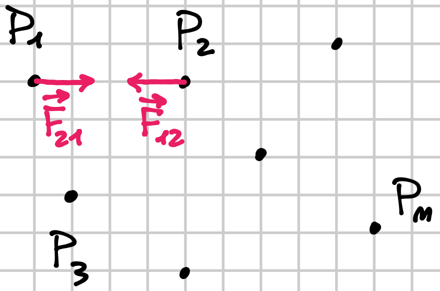
PUNTUALIZZAZIONI SULLE $\underbrace{\text{FORZE INTERNE}}$ ED ESTERNE

FORZE CON CUI PUNTI <u>DEL SISTEMA</u> INTERAGISCONO CON ALTRI PUNTI <u>DEL SISTEMA</u>



<u>FORZE INTERNE</u>

$\vec{F}_{12}$ = forza con cui P_1 agisce su P_2

$\vec{F}_{21}$ = forza con cui P_2 agisce su P_1

per il 3° principio della dinamica $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ $\quad (\vec{F}_{12} + \vec{F}_{21} = \vec{0})$

$$\Rightarrow \underset{\substack{\uparrow \\ \text{SOMMA}}}{\sum} \vec{F}_{INT} = \vec{0}$$

La somma di tutte le forze interne è $\vec{0}$

Ora calcoliamo la variazione della quantità di moto del sistema

$$\Delta \vec{P}_{TOT} = \vec{P}_{TOT\,(DOPO)} - \vec{P}_{TOT\,(PRIMA)} = \vec{P}_{1\,(DOPO)} + \vec{P}_{2\,(DOPO)} + \dots + \vec{P}_{M\,(DOPO)}$$
$$- \vec{P}_{1\,(PRIMA)} - \vec{P}_{2\,(PRIMA)} - \dots - \vec{P}_{M\,(DOPO)} =$$

$$= \Delta\vec{P}_1 + \Delta\vec{P}_2 + \dots + \Delta\vec{P}_M = \vec{F}_1\,\Delta t + \vec{F}_2\,\Delta t + \dots + \vec{F}_M\,\Delta t =$$

applico il TH. IMPULSO a ogni singolo punto

$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_M$ forze totali che agiscono su ogni singolo punto

$$= \underbrace{\left(\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_M\right)}_{\text{SOMMA DI TUTTE LE FORZE CHE AGISCONO SUL SISTEMA, INTERNE ED ESTERNE}} \cdot \Delta t = \left[\underbrace{\sum \vec{F}_{INT}}_{\vec{0}} + \sum \vec{F}_{EST}\right] \cdot \Delta t =$$

$$= \underset{\substack{\downarrow \\ \text{RISULTANTE DELLE FORZE ESTERNE}}}{\vec{F}_{TOT\,EST}}\,\Delta t$$

$$\vec{p}_{TOT} = m_{TOT}\,\vec{v}_{CM} \implies \Delta\vec{p}_{TOT} = m_{TOT}\,\Delta\vec{v}_{CM}$$

ma abbiamo appena dimostrato che $\Delta\vec{p}_{TOT} = \vec{F}_{TOT\,EST}\,\Delta t$

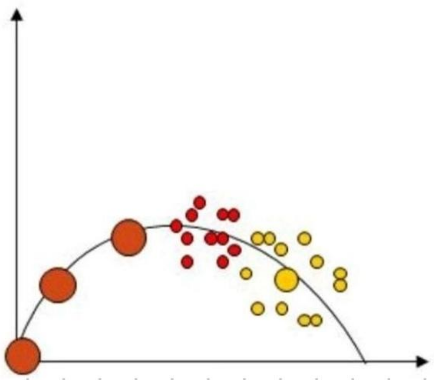
$$\implies \qquad \vec{F}_{TOT\,EST}\,\Delta t = m_{TOT}\,\Delta\vec{v}_{CM}$$

$$\vec{F}_{TOT\,EST} = m_{TOT}\,\frac{\Delta\vec{v}_{CM}}{\Delta t}$$

$$\boxed{\vec{F}_{TOT\,EST} = m_{TOT}\,\vec{a}_{CM}}$$

2° PRINCIPIO DELLA DINAMICA PER UN SISTEMA DI n PUNTI MATERIALI

SE LA FORZA ESTERNA TOTALE CHE AGISCE SU UN SISTEMA NON È NULLA, IL CENTRO DI MASSA SI MUOVE COME UN PUNTO MATERIALE DI MASSA m_{TOT} SOGGETTO ALLA FORZA $\vec{F}_{TOT\,EST}$



Ad esempio, il moto del centro di massa di una palla di cannone che esplode a metà della sua traiettoria è sempre parabolico, anche dopo l'esplosione.