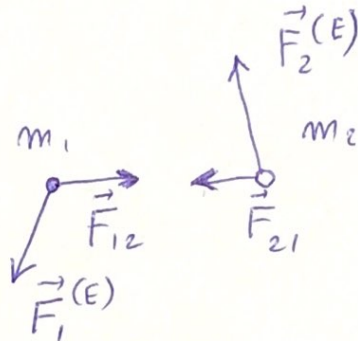


Dynamiche di un sistema di n punti materiali:
la prima equazione cardinale (IEC)

(a) caso di $n=2$

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_1^{(E)} = \frac{d\vec{p}_1}{dt}$$

$$\vec{F}_2 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_2^{(E)} = \frac{d\vec{p}_2}{dt}$$



Somma membro a membro $\vec{F}_{12} = f.$ interazione agente su m_1 , a cause di m_2
 $\vec{F}_1^{(E)} = f.$ interazione con tutti gli altri corpi

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_1^{(E)} + \vec{F}_2^{(E)} =$ la somma di tutte le forze agenti sul sistema è uguale a quella delle forze esterne.

$$\boxed{\vec{F}^{(E)} = \frac{d\vec{p}}{dt}}$$

$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$$

I eq. cardinale

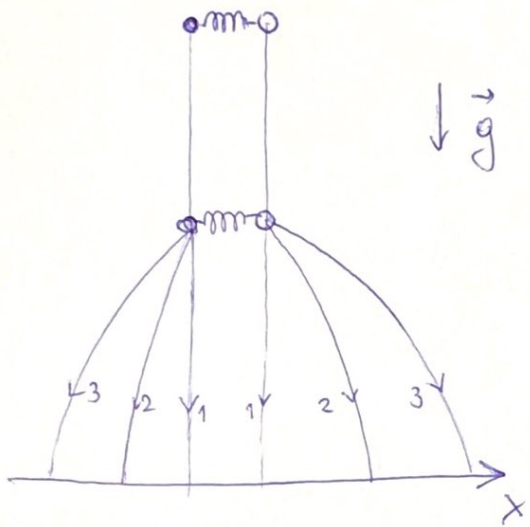
Oss 1

Generalizza il III PD quando i due PM non sono un sistema isolato

$$0 = \vec{F}^{(E)} = \frac{d\vec{p}}{dt} \Rightarrow \vec{p} = \text{costante}$$

Oss 2

Insieme di due PM sottoposti all'interazione delle forze peso e inizialmente connessi mediante una molla compressa.



$$\vec{F}^{(E)} = m_1 \vec{g} + m_2 \vec{g}$$

\vec{F}_{12} e \vec{F}_{21} repulsione durante lo scatto delle molle, forze interne

$$(m_1 + m_2) \vec{g} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\vec{p} \text{ iniziale} = 0$$

La prima conseguenza è che l'eq del moto per $m=2$ non fornisce tutto il dettaglio sul moto del sistema ma solo informazioni parziali sul moto.

Nella componente x si ha

$$0 = \frac{dp_x}{dt} \Rightarrow p_x = \text{costante} = 0$$

$$m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} = 0 \Rightarrow v_{1x} \text{ e } v_{2x} \text{ hanno segni opposti}$$

Oss 3

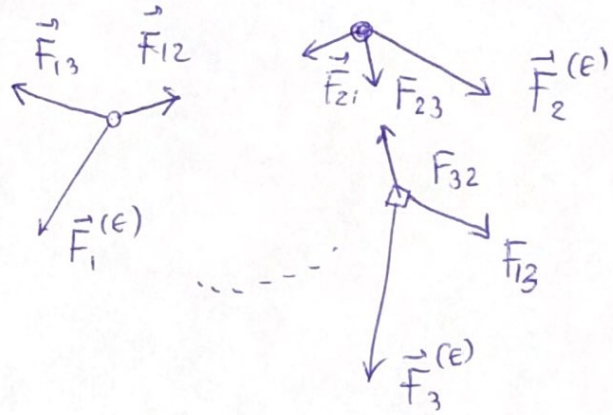
Nell'esempio precedente le forze interne non compiono. Ciò nonostante esse svolgono un ruolo.

Ne consegue come le IEC fornisce solo informazioni parziali sul moto. L'informazione completa è ottenuta risolvendo le due eq. del moto con le forze interne.

(b) caso generale

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_1^{(\epsilon)} + \sum_{j=2}^n \vec{F}_{1j} = \frac{d\vec{p}_1}{dt}$$

$$\vec{F}_i = \vec{F}_i^{(\epsilon)} + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^m \vec{F}_{ij} = \frac{d\vec{p}_i}{dt}$$



Sommando si ha:

$$\sum_{i=1}^m \vec{F}_i = \sum_{i=1}^m \vec{F}_i^{(\epsilon)} + \sum_{i=1}^m \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^m \vec{F}_{ij} = \sum_{i=1}^m \frac{d\vec{p}_i}{dt}$$

$$\sum f. \text{ tot.} \quad \sum f. \text{ est.} \quad \sum \text{ forze interne} = 0$$

$$\vec{P} = \sum_{i=1}^m \vec{P}_i$$



$$\vec{F}^{(\epsilon)} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

IEC

Oss

La IEC fornisce informazioni parziali sul moto, fornisce infatti informazioni sul moto d'insieme del sistema di PM. Solo la risoluzione delle eq. del moto consente di ricavare l'informaz. completa sul moto

Es

