

Lezione #3

14/03/2023

Descrizione moto: cinematica

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{PTO MATERIALE} \\ v; d \\ \vec{r}; \Delta \vec{r}; \vec{v}; \vec{a} \end{array} \right.$$

CAUSA DEL MOVIMENTO:

↳ variazione di \vec{v} (non di posizione)

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} ; \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

LEGGI DI NEWTON:

1^a LEGGE DI NEWTON (P. INERZIA)

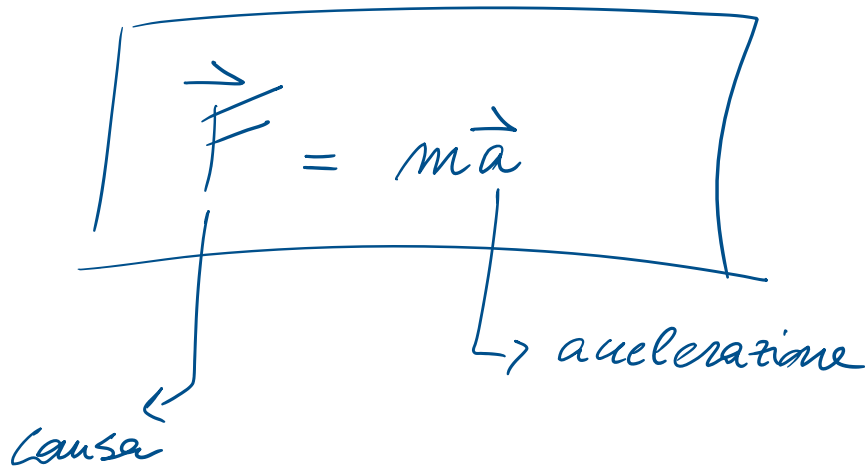
Se la risultante delle forze agenti su di un corpo è pari a zero, lo \vec{v} del corpo non può variare;

→ ... $\vec{v} = \vec{0}$

\vec{v} rimane costante ed in particolare se $\vec{v} = \vec{0}$
(è fermo) rimane fermo.

2^a LEGGE DI NEWTON

Definizione operativa di forza:



Forza

$$[\vec{F}] = \text{N}$$

$$\vec{F} \propto \vec{a}$$

↓
dirett. proporzionale



Dato una \vec{F} l'accelerazione risultante

è inerzialmente proporzionale alla massa

$m = \text{masse} = \text{proprietà intrinseca dell'oggetto}$

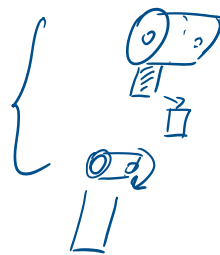
↓
resistenza all'essere messo in movimento

masse inerziale

↓
~~combr. di movimento~~

1) Treno \rightarrow masse inerziale = $459 \cdot 10^3 \text{ kg}$

2) Contro ipiemice



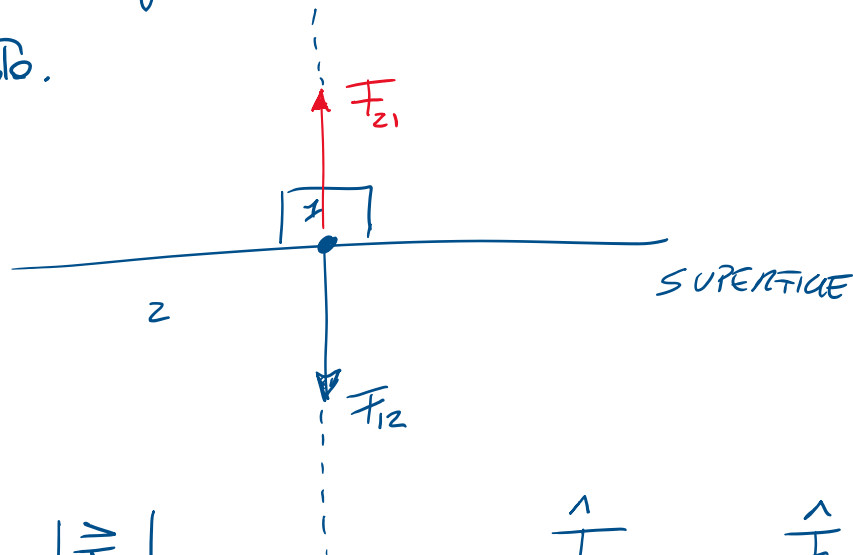
$[m] = \text{kg}$

$\sum \rightarrow \text{SI} \left\{ \begin{array}{l} m \\ k \\ s \end{array} \right.$

$$1 \text{ N} = (1 \text{ kg}) (1 \text{ m/s}^2)$$

3^a Legge di Newton (pr. di azione - reazione)

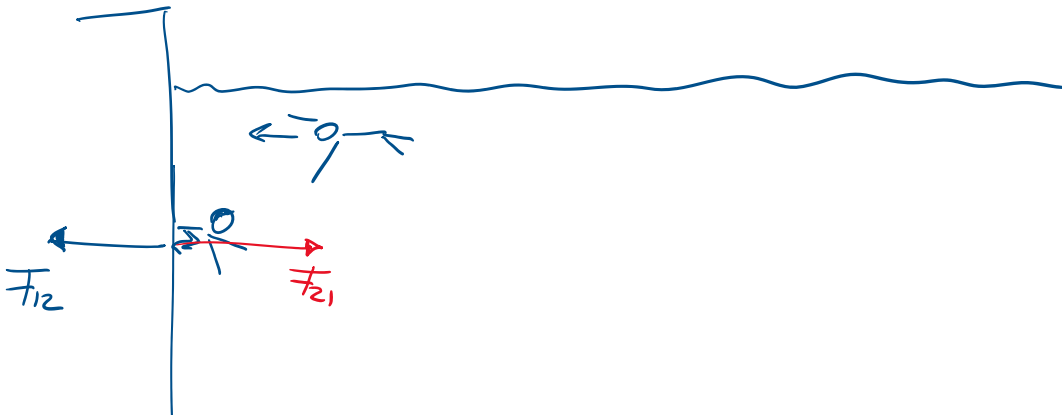
Due sistemi a contatto si scambiano delle forze di interazione uguali in modulo e direzione ma verso opposto.

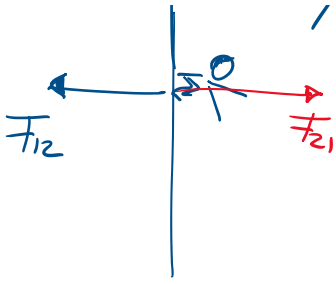


$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}|$$

$$\hat{F}_{12} = -\hat{F}_{21} \quad \text{verso opposto}$$

Esempio:





DATA PRIMA PROVA IN ITINERE:

11/4/2023 (14-16)

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

Forza massa
 inerziale

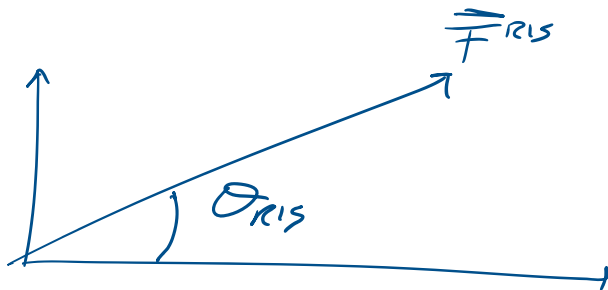
$$\vec{F}^{RIS} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n$$

↳ forza risultante Somma vettoriale

$$\vec{F}^{RIS} = (F_x^{RIS} ; F_y^{RIS})$$

$$\vec{F}^{RIS} = \begin{cases} F_x^{RIS} = F_{1x} + F_{2x} + \dots + F_{nx} \\ F_y^{RIS} = F_{1y} + F_{2y} + \dots + F_{3y} \end{cases}$$

$$|\vec{F}^{RIS}| = \sqrt{(F_x^{RIS})^2 + (F_y^{RIS})^2}$$



$$\theta_{ris} = \arctg \left(\frac{F_y^{ris}}{F_x^{ris}} \right)$$

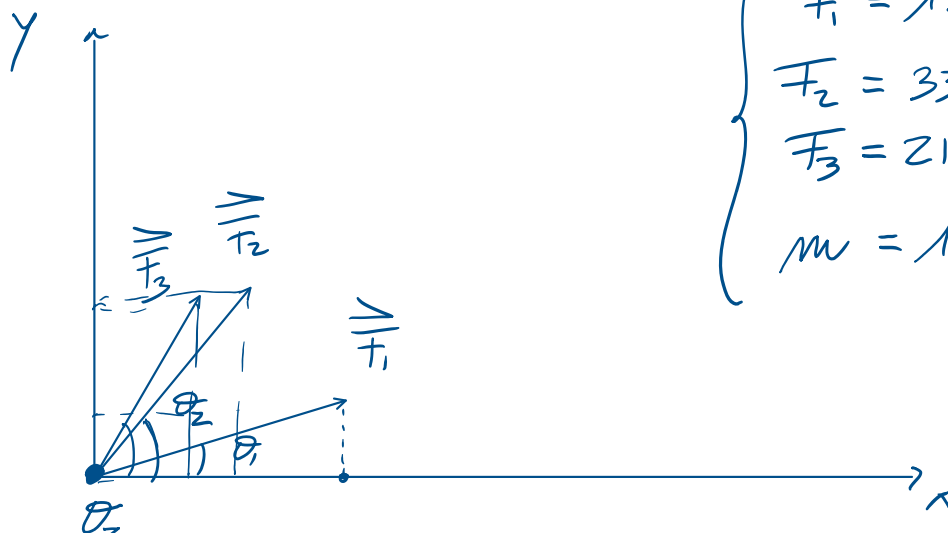
Esercizio:

Un disco da hockey di massa $m = 170g$ è spinto da tre mazze che imprimono le forze

$$F_1 = 15N; \theta_1 = 31^\circ \quad F_2 = 33N; \theta_2 = 46^\circ;$$

$$F_3 = 21N; \theta_3 = 48^\circ \text{ (Vedi figura)}$$

- 1) Calcolare \vec{F}^{ris} (modulo direzione e verso)
- 2) la accelerazione complessiva \vec{a} .



$$\left\{ \begin{array}{l} F_1 = 15N; \theta_1 = 31^\circ \\ F_2 = 33N; \theta_2 = 46^\circ \\ F_3 = 21N; \theta_3 = 48^\circ \\ m = 170g \end{array} \right.$$



$$\vec{F}^{res} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

$$F_x^{res} = F_1 \cos \theta_1 + F_2 \cos \theta_2 + F_3 \cos \theta_3$$

$$F_y^{res} = F_1 \sin \theta_1 + F_2 \sin \theta_2 + F_3 \sin \theta_3$$

$$\begin{cases} F_x^{res} = 15 \cos(31^\circ) + 33 \cos(46^\circ) + 21 \cos(48^\circ) \\ F_y^{res} = 15 \sin(31^\circ) + 33 \sin(46^\circ) + 21 \sin(48^\circ) \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_x^{res} = 49,83 \text{ N} \\ F_y^{res} = 47,10 \text{ N} \end{cases}$$

$$|\vec{F}^{res}| = \sqrt{F_x^{res^2} + F_y^{res^2}} = \sqrt{49,83^2 + 47,10^2}$$

$$|\vec{F}^{res}| = 68,5963 \text{ N} \approx 69 \text{ N}$$

$$\boxed{F^{RIS} = 69N}$$

$$\vartheta^{RIS} = \arctg\left(\frac{F_y^{RIS}}{F_x^{RIS}}\right) = \arctg\left(\frac{47,10}{49,83}\right)$$

$$\boxed{\vartheta^{RIS} = 43,38^\circ \approx 43^\circ}$$

2) m ?

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

$$a = \frac{F^{RIS}}{m}$$

$$m = 170g = 0,17kg$$

$$a = \frac{68,54}{0,17} = 403,1765 \text{ m/s}^2$$

$$a \leq 403 \text{ m/s}^2 \leq 400 \text{ m/s}^2$$