

Lezione #6

18/03/2026

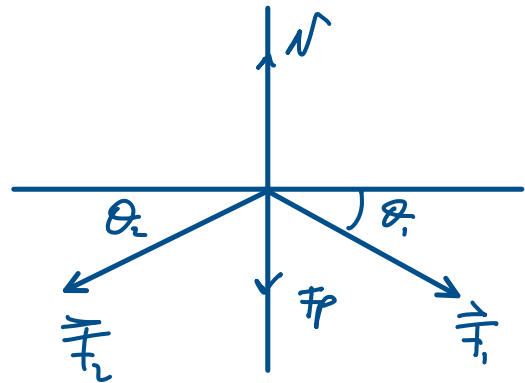
Soluzione

3) $\vec{F}_D$; $\vec{a}$

$\mu_D = 0,05$

$$F_D = \mu_D N$$

$N = ?$
 $\Downarrow$



$$F_y = 0 \Rightarrow -F_p + N - F_1 \sin \theta_1 - F_2 \sin \theta_2 = 0$$

$$N = F_p + F_1 \sin \theta_1 + F_2 \sin \theta_2$$

$$N = 6 \cdot 9,81 + 15 \cdot \sin(40^\circ) + 3 \sin(30^\circ)$$

$$N = 70,0018 \text{ N}$$

$$F_D = 0,05 \cdot 70,0018 = 3,5001 \text{ N}$$

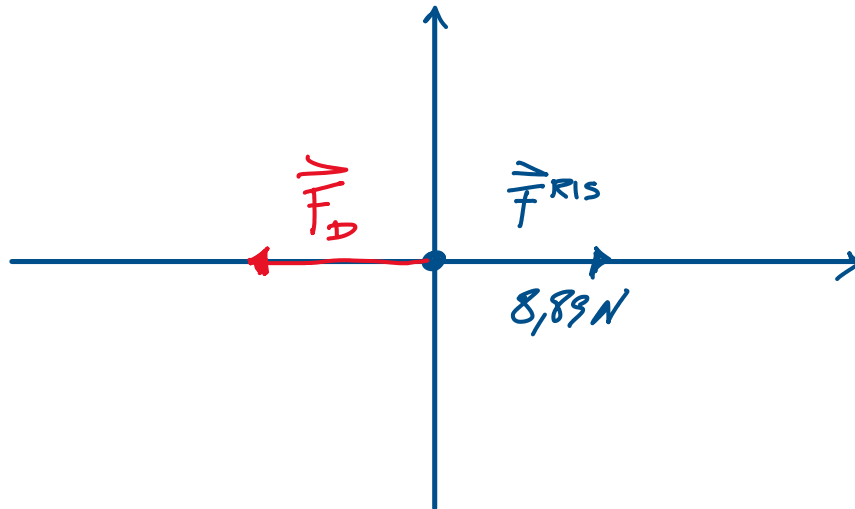
4

17-11-2020

17-11-2020

$$\vec{F}_D = 4 \text{ N (1 c.s.)}$$

$\vec{a}'$:



$$F'^{RIS} = F^{RIS} - F_D = m a'$$

$$a' = \frac{F^{RIS} - F_D}{m} = \frac{8,92 - 3,5001}{6}$$

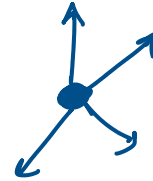
$$a' = 0,9033 \text{ m/s}^2$$

$$a' \approx 0,9 \text{ m/s}^2$$

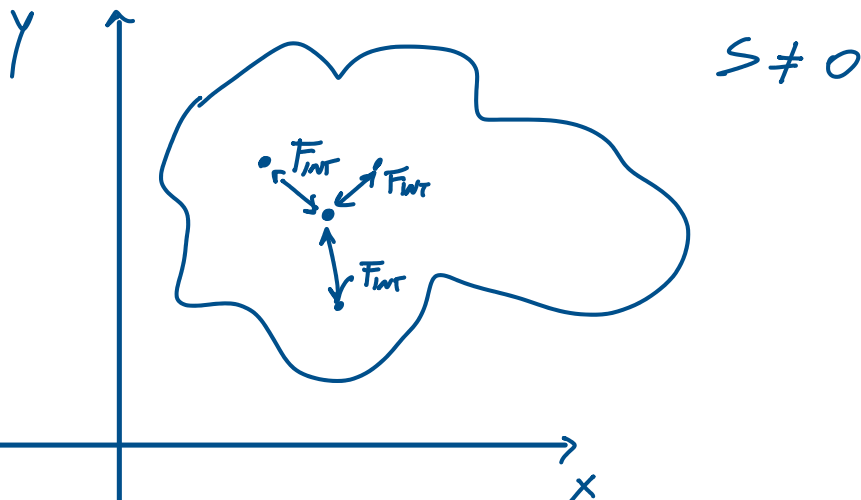
1. POTESI $\rightarrow$ Punto materiale

$$\cdot \begin{cases} S = V = 0 \\ m \neq 0 \end{cases}$$

$$\vec{F}^{RIS} = \sum_i^N \vec{F}_i = m \vec{a}$$



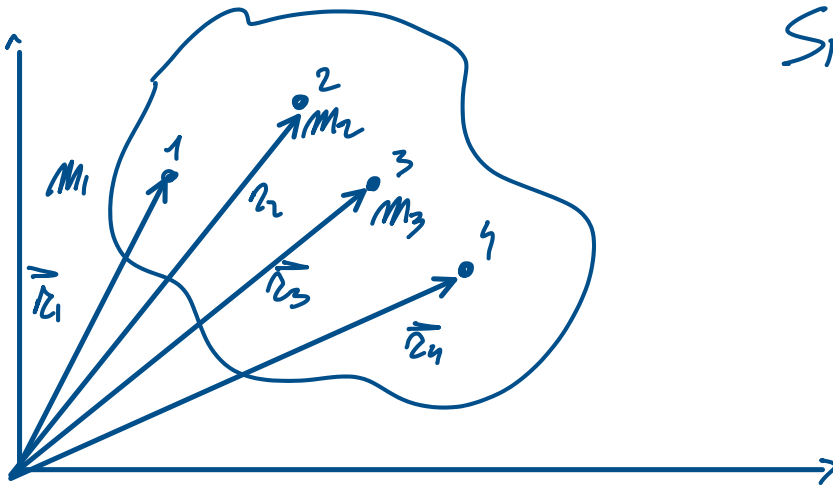
SISTEMI RIGIDI



SISTEMA RIGIDO: $\vec{F}_{int}^{RIS} = \vec{0}$

||

$\downarrow$
 la struttura interna
 non può concludere



SISTEMA RIGIDO

↳ composizione
 di tanti punti
 materiali

$$\begin{aligned}
 \vec{r}_{CDM} &= \text{posizione del centro di massa} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_N \vec{r}_N}{\underbrace{(m_1 + m_2 + \dots + m_N)}_{M_{TOT}}} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i}{M_{TOT}} = \vec{r}_{CDM}
 \end{aligned}$$

$$M_{TOT} \vec{r}_{CDM} = m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_N \vec{r}_N \quad \vec{r} \Rightarrow \frac{\Delta r}{\Delta t} = \vec{v}$$

$$M_{TOT} \vec{v}_{CDM} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_N \vec{v}_N \quad \vec{v} \Rightarrow \frac{\Delta v}{\Delta t} = \vec{a}$$

$$M_{TOT} \vec{a}_{CDM} = \underbrace{m_1 \vec{a}_1}_{\vec{F}_1} + \underbrace{m_2 \vec{a}_2}_{\vec{F}_2} + \dots + \underbrace{m_N \vec{a}_N}_{\vec{F}_N}$$

$$M_{TOT} \vec{a}_{CDM} = \vec{F}_{EST.}^{RIS}$$

$$\vec{F}_{EST.}^{RIS} = M_{TOT} \vec{a}_{CDM}$$

La risultante delle forze esterne è pari alla massa complessiva per l'accelerazione SOLO DI UN PUNTO



CENTRO DI MASSA

Per quanto riguarda la parte traslazionale del moto un corpo rigido è in equilibrio quando:

$$\vec{F}_{EST.}^{RIS} = M_{TOT} \vec{a}_{CDM} = \vec{0}$$

Per quanto riguarda le componenti rotazionali ho bisogno di introdurre una nuova grandezza fisica:

$$\vec{F} \Rightarrow \vec{a}$$

e per le rotazioni?

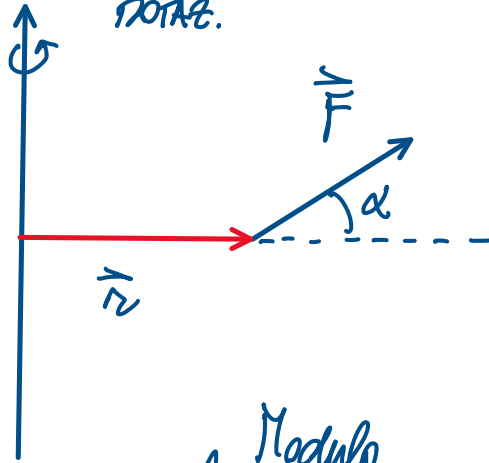
Momento di una Forza

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

↳ Momento di una forza

↳ "vettori" → prodotto vettoriale tra $\vec{r}$ e $\vec{F}$

ASSE DI
ROTAZ.



$\vec{M}$ è un vettore

Modulo

Direzione

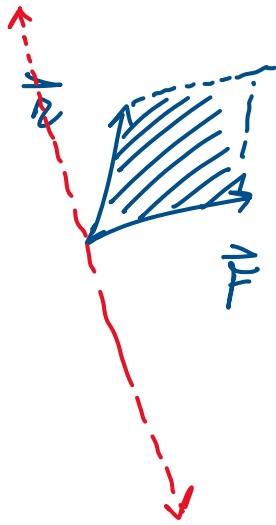
Verso

Modulo

$$|\vec{M}| = r F \sin \alpha$$

Direzione:

$\vec{M}$ è sempre perpendicolare al piano formato da $\vec{r}$ e $\vec{F}$

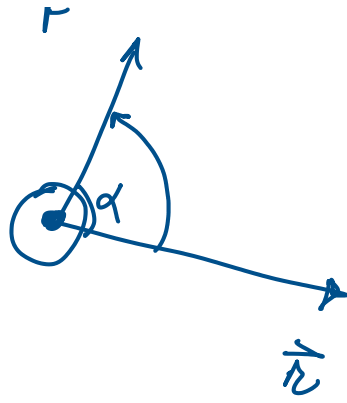


Verso:

positivo se $\vec{r}$ e $\vec{F}$ in senso antiorario



$\vec{r}$ e $\vec{F}$ antiorario

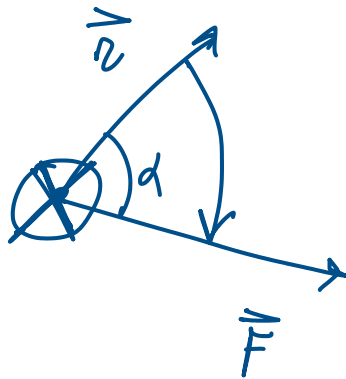


$\vec{r} \nabla \vec{F}$ antiorario

$M > 0$ ed $\vec{e}$ uscente dal piano



negativo se $\vec{r} \nabla \vec{F}$ in senso orario



$\vec{r} \nabla \vec{F}$ in senso orario



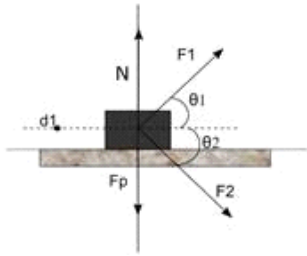
$\vec{M} < 0$



$$[\vec{M}] = N.m$$

Regola della mano sinistra

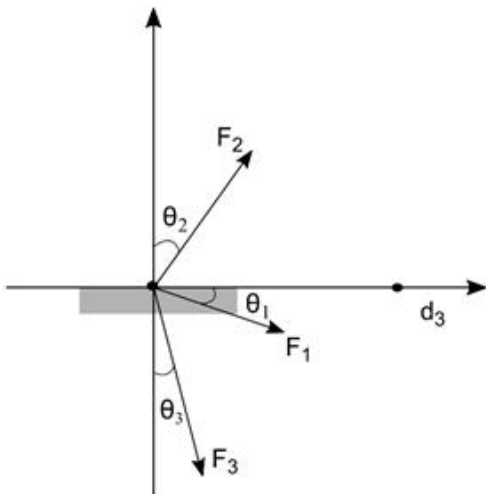
Alcuni esercizi aggiuntivi:



Un blocco di massa $m = 5 \text{ kg}$ e' sottoposto alla sua forza peso (F_p), alla reazione normale del blocco (N) e a due forze F_1 ed F_2 che lo spingono su un piano orizzontale (impenetrabile) privo di attrito. Sapendo che $F_1 = 10 \text{ N}$, $\theta_1 = 45^\circ$, $F_2 = 10 \text{ N}$, $\theta_2 = 30^\circ$, calcolare:

1. Modulo, direzione e verso della risultante delle forze;
2. Supponendo ora che ci sia un attrito dinamico con $\mu_k = 0.01$, quanto vale la forza di attrito dinamico;
3. Il momento di F_2 rispetto ad un asse perpendicolare al foglio e posto ad una distanza $d_1 = 5 \text{ m}$ (indicato in figura)

Un blocco di massa $m = 22667,009 \text{ g}$, visto trasversalmente, si muove su una superficie impenetrabile ed è spinto da tre forze in modulo pari a $F_1 = 4,12100 \text{ N}$, $F_2 = 10,001 \text{ N}$ e $F_3 = 13,213 \text{ N}$. Gli angoli che formano le tre forze con l'asse x sono rispettivamente $\theta_1 = 20,08009^\circ$, $\theta_2 = 33,33221^\circ$ e $\theta_3 = 43,987^\circ$. Calcolare:



1. Il modulo, direzione e verso della risultante delle forze agenti sul blocco e la sua accelerazione; (4 pts)
2. nel caso in cui sul piano in cui scorre il blocco fosse presente attrito ($\mu_s = \mu_k = 0,02090$), calcolare quanta varia la sua accelerazione; (5 pts)
3. il momento di F_3 rispetto a un asse di rotazione d (si veda figura) con $d_3 = 5,998 \text{ m}$; (4 pts)