Lezione 5 19/03/2024

martedì 19 marzo 2024 14:04

Lezione # 5

19/03/2024

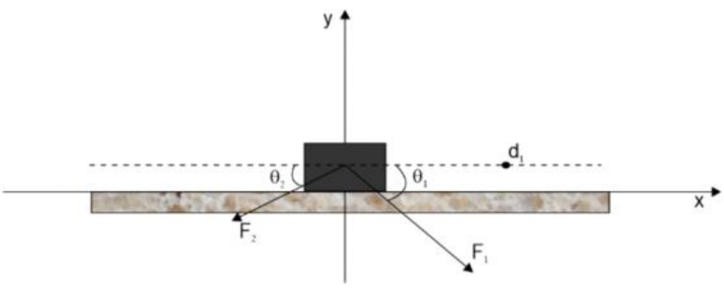
⇒ PRIMA PROVA IN ITINERE 16/4/2024 14-16 (orientativamente)

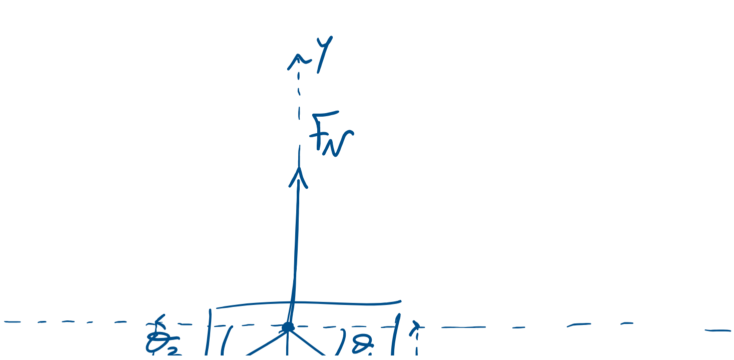
PROSSIMA SETTIMANA 26/27 NON ABBIAMO LEZIONE!!

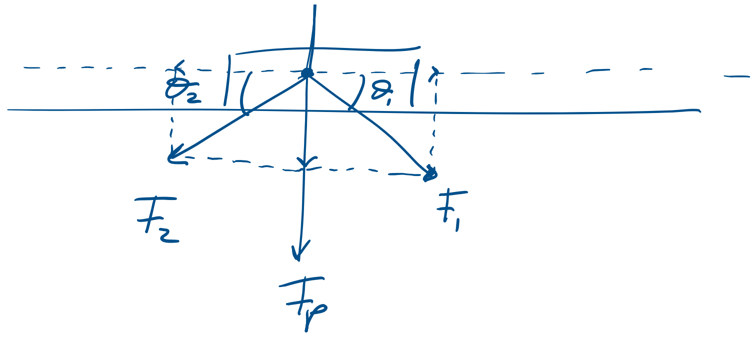
Continuiamo esercizio precedente:

Un blocco di massa m = 6 kg e' sottoposto (oltre che alla sua forza peso) a due forze F_1 ed F_2 che lo spingono su un piano orizzontale privo di attrito. Sapendo che F_1 = 15N, $\theta_1 = 40°$, F_2 = 3N, $\theta_2 = 30°$, calcolare:

1. Il modulo della risultante delle forze;
2. Il modulo, direzione e verso dell'accelerazione del blocco;
3. Supponendo ora che ci sia un attrito dinamico con μ_k=0.05, quanto vale la forza di attrito dinamico;
4. E quanto vale il modulo della accelerazione del blocco in questo caso;
5. Il momento di F_1 rispetto ad un asse perpendicolare al foglio e posto ad una distanza d_1= 2m (indicato in figura)







$$\begin{cases} F_{RIS,x} = F_1 \cos\vartheta_1 - F_2 \cos\vartheta_2 = 8{,}92\,N \\ F_{RIS,y} = -F_1 \sin\vartheta_1 - F_2 \sin\vartheta_2 - F_P + F_N = 0 \end{cases}$$

(se la sup. è impenetrabile)

$$|\vec{F}| = 8{,}92\,N \simeq 9\,N$$

2) $\vec{a} = ?$

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

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

Modulo ←

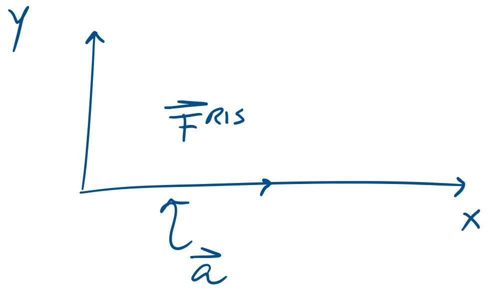
Direz.

Verso

Modulo

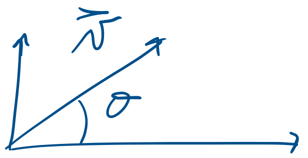
$$a = \frac{F}{m} = \frac{8{,}92}{6} = 1{,}4867\ m/s^2$$

$$\boxed{a \simeq 2\ m/s^2}\ (1\ cs)$$



$$\vec F = m\vec a \qquad \vec F \parallel \vec a$$

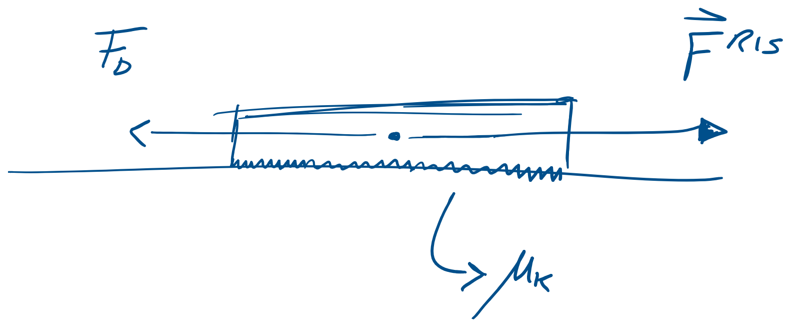
(m:) COST. SCALARE



$$\vartheta = \operatorname{arctg}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$$

$$\vartheta_a = \operatorname{arctg}\left(\frac{0}{1{,}4867}\right) = \operatorname{arctg}(0) = 0^\circ$$

3)



$$F_D = -\mu_D \cdot F_N$$

$F_N = ?$ Riprendo l'eq^ne:

$$\rightarrow F_y^{RIS} = -F_1 \sin\vartheta_1 - F_2 \sin\vartheta_2 - F_P + F_N = 0$$

$$\rightarrow F_y^{RIS} = -F_1 \sin\theta_1 - F_2 \sin\theta_2 - F_P + F_N = 0$$

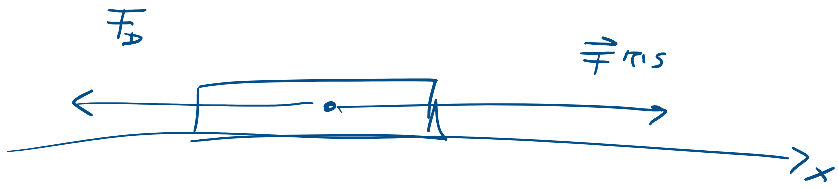
$$\boxed{F_N = F_1 \sin\theta_1 + F_2 \sin\theta_2 + F_P}$$

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

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

$$\boxed{F_D \simeq 4\ N} \quad (1\ cs)$$

4)



$$F'^{RIS} = m\, a' \qquad \text{II Legge di Newton}$$

$$F'^{RIS}_x = \left(F^{RIS} - F_D\right) = \left(8{,}92 - 3{,}5001\right)$$

$$F'^{RIS}_x = 5{,}4199$$

$$a' = \frac{F'_{RIS}}{m} = \frac{5,4199}{6} = 0,9033 \simeq 1 \ m/s^2$$

$$\Delta a\% = \frac{a - a'}{a} = \frac{1,4867 - 0,9033}{1,4867} = 0,3924$$

$$\Delta a\% \simeq 40\%$$

La variazione percentuale di $\vec{a}$ dovuta alla forza di attrito dinamico è pari al 40%!

~~PTo~~ MATERIALE

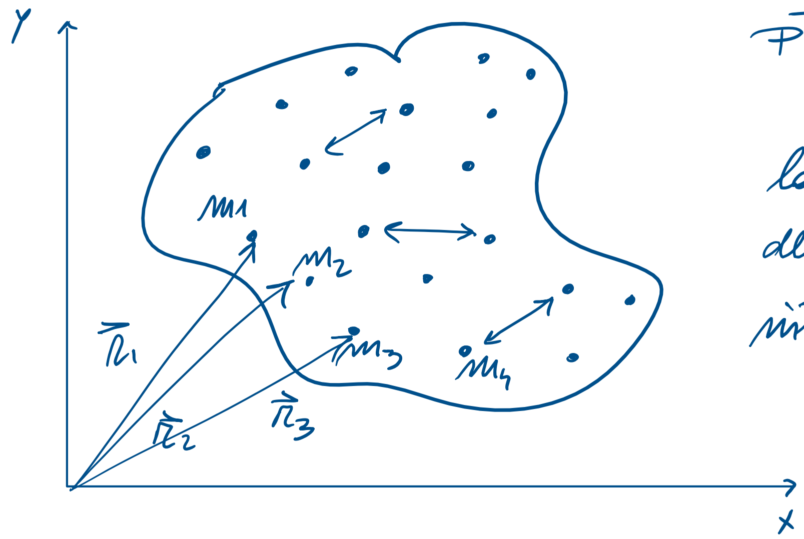
Oggetto esteso $\Rightarrow$ $S \neq 0$

$V \neq 0$

$\downarrow$

CORPI RIGIDI

La risultante delle forze interne è sempre nulla



p.ti materiali

$\Downarrow$

la risultante delle sollecitazioni interne è $= 0$

$\Rightarrow$ la distanza tra i p.ti non può cambiare

Centro di massa:

$$\vec{r}_{CDM} = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i \vec{r}_i}{M_{TOT}} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_N \vec{r}_N}{(m_1 + m_2 + \dots + m_N)}$$

$$M_{TOT}\, \vec{r}_{CDM} = m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_N \vec{r}_N \qquad \vec{r} \rightarrow \frac{\Delta r}{\Delta t}$$

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

$$M_{TOT}\, \vec{v}_{CDM} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_N \vec{v}_N \qquad \vec{v} \rightarrow \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

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

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

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

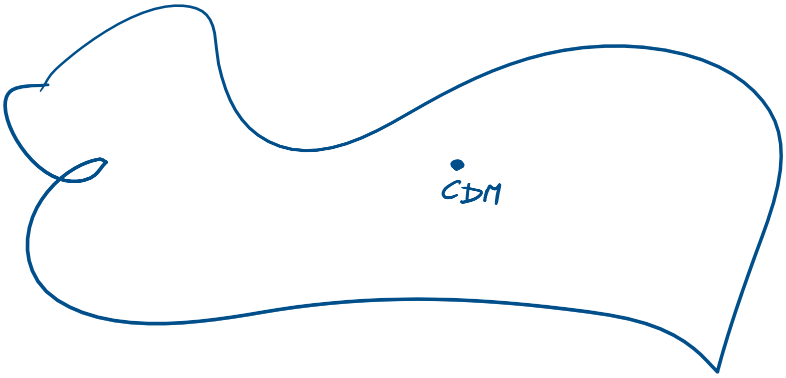
massa complessiva

$$\boxed{\vec{F}^{RIS} = M_{TOT} \underbrace{\vec{a}_{CDM}}_{}}$$

solo un pto!!

La risultante di tutte le forze che agiscono sul sistema

Tutto il corpo rigido collassa in un unico punto materiale posto nel suo centro di massa!!



$\Rightarrow$ • CDM

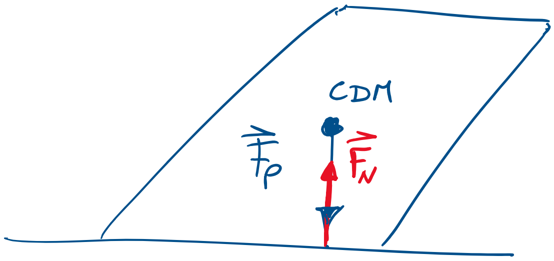
$$\boxed{\vec{F}^{RIS} = M_{TOT}\,\vec{a}_{CDM}}$$

Un corpo rigido è in equilibrio quando

$$\vec{F}^{RIS} = \vec{0}$$

in particolare per quanto riguarda la F_p:

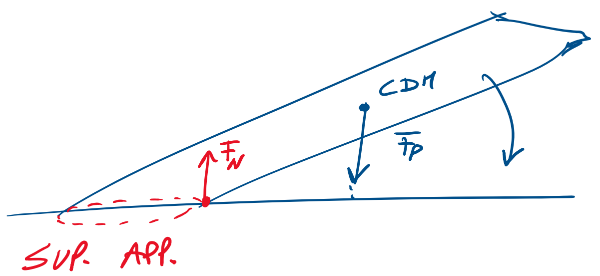
TORRE DI PISA



$$F_y^{RIS} = -F_P + F_N = 0 \; \checkmark$$

equilibrio

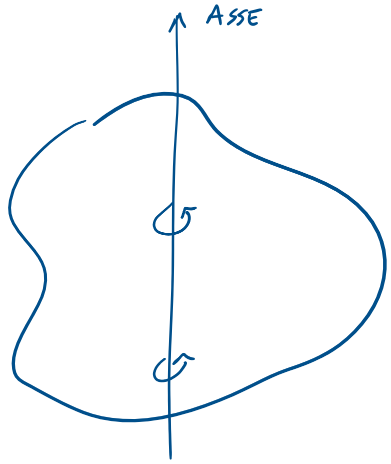
La proiezione della F_p applicata al centro di massa cade all'interno della sup. di appoggio $\Rightarrow$ equilibrio



In questo caso non c'è equilibrio

Tutte le volte che il CDM esce dalla sup. di appoggio non ho + equilibrio.

Ma per quanto riguarda le rotazioni?



Quale è la causa di una rotazione?

Nuova grandezza fisica

Momento di una Forza

$\vec{\tau}$ $\rightarrow$

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

vettor

$\rightarrow$ prodotto vettoriale