

Lezione #6

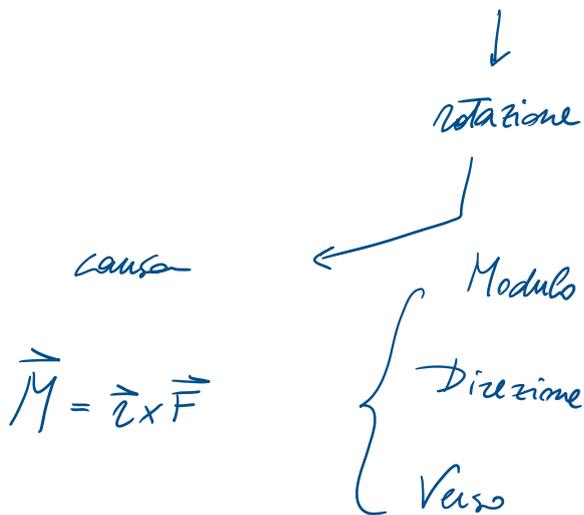
20/3/2024

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{F}^{RIS} = M_{TOT} \vec{a}_{CDM} \\ \vec{r}_{CDM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_N \vec{r}_N}{M_{TOT}} \\ \quad \hookrightarrow m_1 + m_2 + \dots + m_N \end{array} \right.$$

Condizione di equilibrio:

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

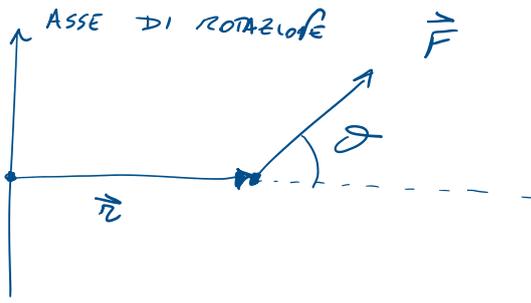
Un oggetto esteso può anche ruotare



Modulo:

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

$$[M] = N \cdot m$$



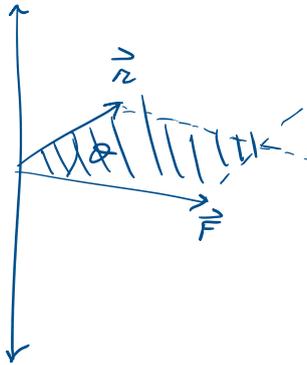
r = distanza asse di rot. - \vec{F}

θ = angolo tra \vec{r} e \vec{F}

$$M = rF \sin \theta$$

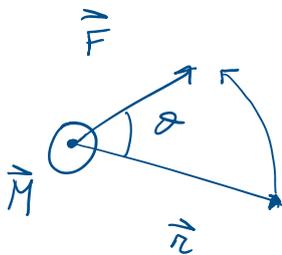
Direzione

\vec{M} è \perp al piano formato da \vec{r} e \vec{F}



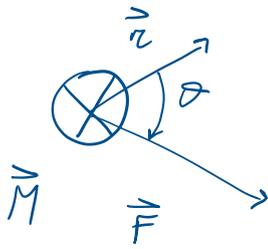
Verso:

1) se $\vec{r} \curvearrowright \vec{F}$ in senso antiorario
 $\Rightarrow \vec{M} > 0$



\odot punta di un vettore che esce dal piano

2) $\vec{r} \curvearrowright \vec{F}$ in senso orario $\Rightarrow M < 0$



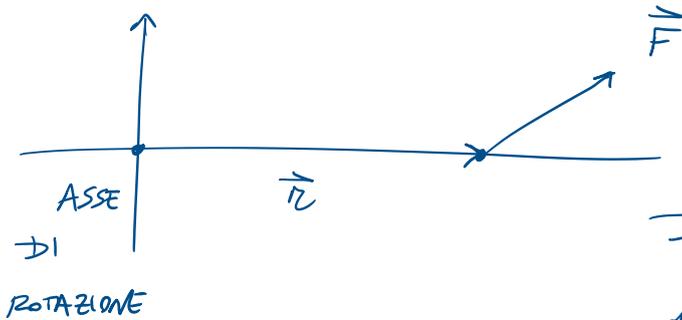
sensò orario



codice di un
vettore \perp al
piano entrante

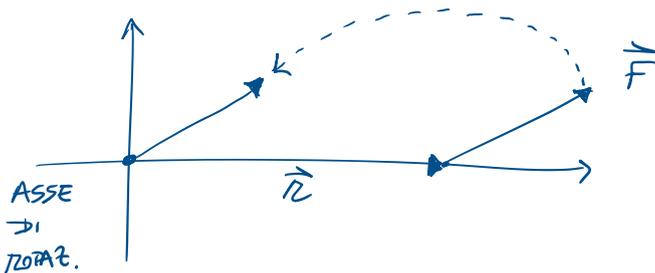
3 Passaggi per calcolare il \vec{M}

1)



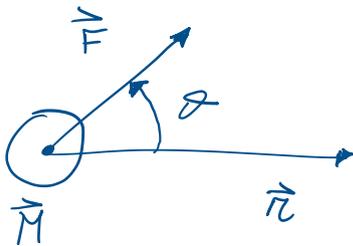
Disegnare \vec{r}
da ASSE $\rightarrow \vec{F}$

2)



Spostiamo \vec{F} su \vec{r}
 \Rightarrow stesso pto di applicazione

3)



\vec{r} si sovrappone a \vec{F}
 \Downarrow
 θ

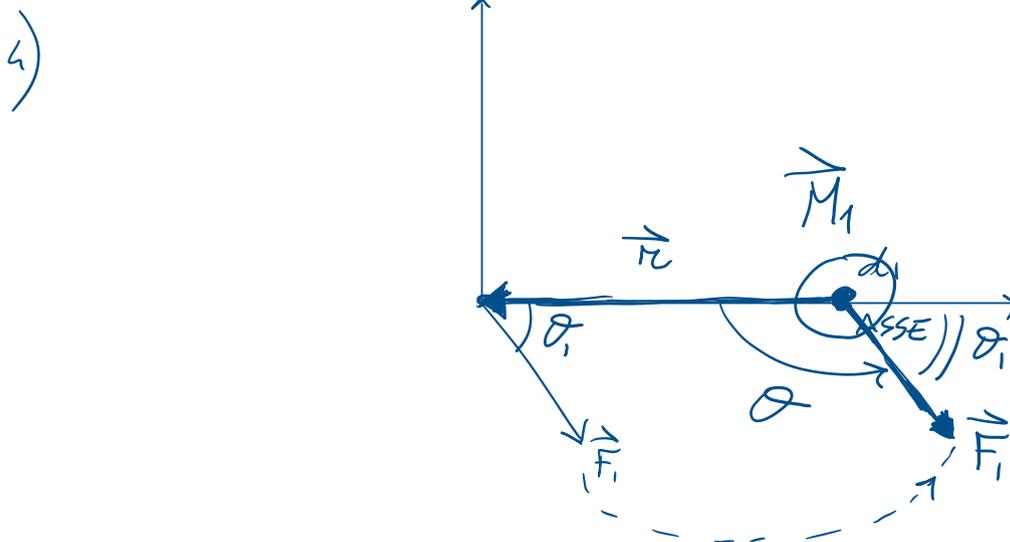
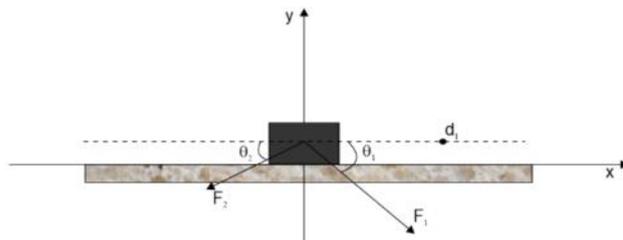
3b) $\vec{r} \curvearrowleft \vec{F}$? $\Rightarrow M > 0$ $M = rF \sin \theta$

$$\begin{aligned} 3b) \quad \vec{r} \curvearrowright \vec{F} \quad ? & \Rightarrow M > 0 & M = rF \sin \vartheta & \odot \\ \vec{r} \curvearrowright \vec{F} \quad ? & \Rightarrow M < 0 & M = -rF \sin \vartheta & \otimes \end{aligned}$$

Concludiamo esercizio precedente:

Un blocco di massa $m = 6 \text{ kg}$ 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 $F_1 = 15 \text{ N}$, $\theta_1 = 40^\circ$, $F_2 = 3 \text{ N}$, $\theta_2 = 30^\circ$, 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 $\mu_k = 0.05$, 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 $d_1 = 2 \text{ m}$ (indicato in figura)



$$\theta_1 = 40^\circ$$

$$M_1 = r F_1 \sin \vartheta$$

$$\vartheta = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$$

$r \curvearrowright F$ antiorario

$M > 0$ 

$$= 2 \cdot 15 \cdot \sin(140^\circ) = 19,28 \text{ Nm}$$

$$M_1 = 19,28 \text{ Nm} \approx 20 \text{ Nm}$$

Esercizio:

Un disco da hockey di massa $m=0.32 \text{ kg}$ scorre su una superficie orizzontale (priva di attrito) di una pista di ghiaccio. Esso è colpito simultaneamente da tre diverse mazze da hockey come mostrato in figura. La forza F_1 ha modulo 8.5 N , F_2 ha modulo 3.1 N e F_3 ha modulo 5.3 N . Gli angoli che le forze formano con l'asse x sono rispettivamente $\theta_1=45^\circ$, $\theta_2=31^\circ$ e $\theta_3=32^\circ$. Calcolare:

1. Il modulo della risultante delle forze agenti sul disco nel piano xy ;
2. Modulo direzione e verso della sua accelerazione;
3. Il momento risultante di F_1 ed F_2 rispetto a un asse perp. al piano xy e posto a distanza di $+2 \text{ m}$ sull'asse x ;
4. Se ora sul piano fosse presente attrito dinamico con $\mu_k = 0.04$, calcolare di quanto varia l'accelerazione del disco.

