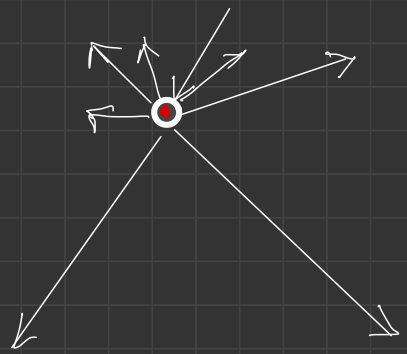
L’EQULIBRIO DEI CORPI
Analisi vettoriale

Marco Braico

LEZIONI DI FISICA - F3005

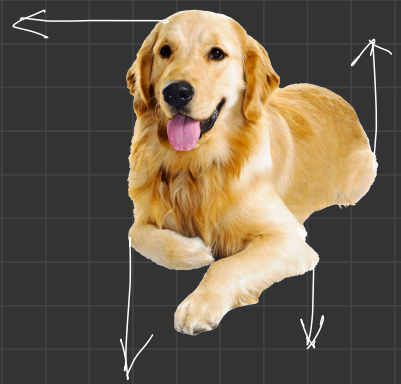
QUANDO SI PARLA DI EQUILIBRIO É NECESSARIO DISTINGUERE 2 CASI:

A) IL PUNTO MATERIALE



LA STRUTTURA NON HA IMPORTANZA

B) IL CORPO RIGIDO



Questo é un corpo rigido?

"QUASI"

LA STRUTTURA HA IMPORTANZA

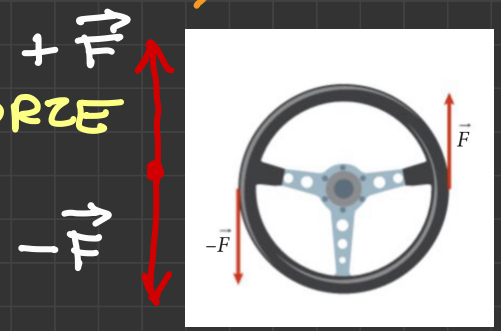
CASO A) EQUILIBRIO DI UN PUNTO MATERIALE

LA RISULTANTE DELLE FORZE APPLICATE DEVE ESSERE NULLA

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots \vec{F}_n = 0 \rightarrow \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = 0$$

CASO B) EQUILIBRIO DI UN CORPO RIGIDO, OVVERO NON DEFORMABILE (UN TAVOLO È RIGIDO, UN CANE NON MOLTO, UNA NUVOLA PER NULLA)

AL VOLANTE SONO APPLICATE DUE FORZE LA CUI RISULTANTE È NULLA, LUI RESTA IN EQUILIBRIO? NO



PER ESSERE IN EQULIBRIO UN CORPO RIGIDO HA BISOGNO DI 2 CONDIZIONI:

1) $\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = 0$

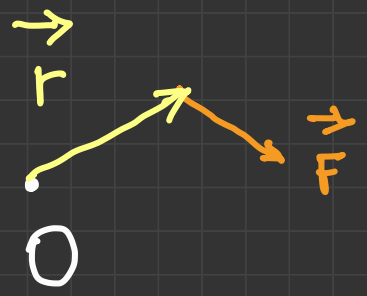
2) NON DEVE RUOTARE!

LA GRANDEZZA FISICA CHE SI OCCUPA DELLE ROTAZIONI É IL MOMENTO DI UNA FORZA ($\vec{M}$)

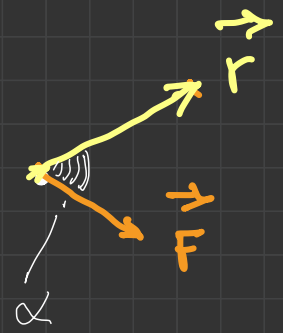
se la forza $\vec{F}$ provoca una rotazione rispetto a un punto O, allora definiamo:

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

dove $\vec{r}$ è il vettore posizione che unisce O con il punto di applicazione della forza



sposto i vettori:

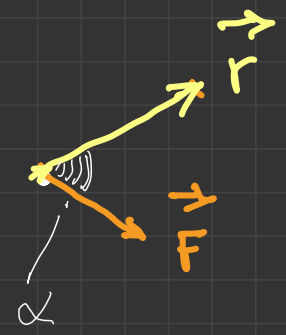


$|\vec{M}| = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}| \cdot \operatorname{sen} \alpha$ perpendicolare al foglio, rivolto verso l'interno del foglio.

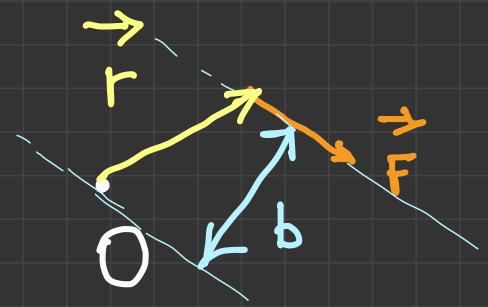
$$|\vec{M}| = \boxed{|\vec{r}| \cdot |\vec{F}| \cdot \operatorname{sen} \alpha}$$

il prodotto $|\vec{r}| \operatorname{sen} \alpha$ è chiamato

BRACCIO b (AZZURRO SUL DISEGNO)

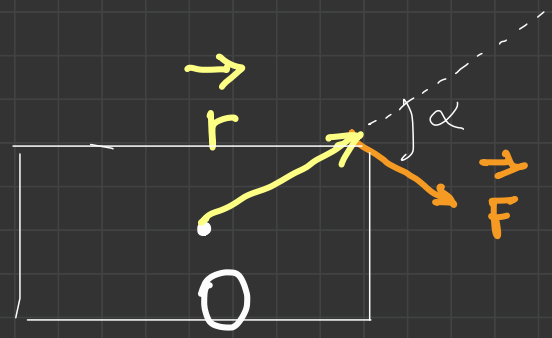


ovvero qual è la distanza di O dalla retta d'azione di $\vec{F}$



SE FOSSE UN TAVOLO CON : $|\vec{r}| = 0{,}3$ m e $|\vec{F}| = 8$ N

$\alpha = 30°$



$|\vec{M}| = 0.3\,m \cdot 8\,N \cdot \operatorname{sen} 30° =$

$= 0.4$ Nm

ruota in senso ORARIO

e "AVVITA" IL TAVOLO.

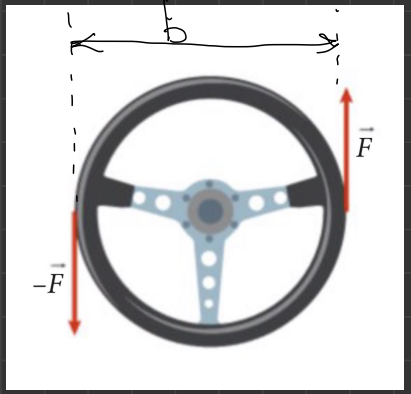
PER CONCLUDERE : UN CORPO RIGIDO É IN EQUILIBRIO SE :

1) $\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = 0$ 2) $\sum_{i=1}^{n} \vec{M}_i = 0$

NON TRASLA E NON RUOTA

LA COPPIA DI FORZE

NEL CASO DEL VOLANTE ABBIAMO $\vec{F}$ e $-\vec{F}$ cioé 2 FORZE PARALLELE, CON LA STESSA INTENSITÁ E VERSO OPPOSTO. È UNA COPPIA DI FORZE IN cui LA RISULTANTE É NULLA. IL BRACCIO DELLA COPPIA É LA LORO DISTANZA.



per una COPPIA di forze il momento é

$$M = b \cdot F$$

ORARIO ENTRA

ANTIORARIO ESCE