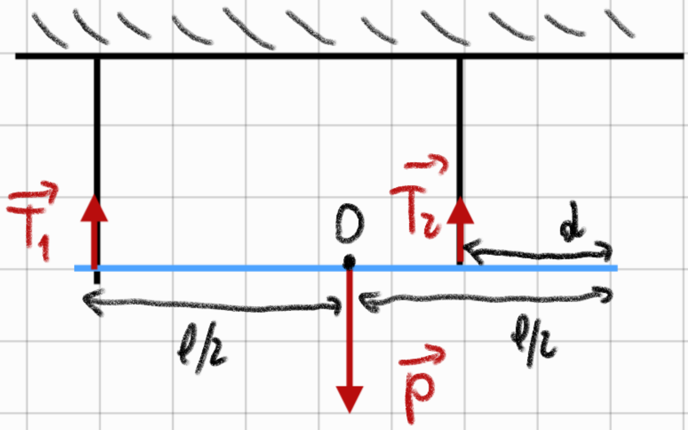
# 6.1




NB: ASSUMO ASTA <u>OMOGENEA</u>: PESO APPLICATO NEL CENTRO GEOMETRICO

- EQUILIBRIO TRASLAZIONALE: $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{P} = \vec{0}$

IN COMPONENTI (SEGNO + VERSO L'ALTO) $\Rightarrow + |\vec{T}_1| + |\vec{T}_2| - |\vec{P}| = 0$

$\Rightarrow |\vec{T}_1| + |\vec{T}_2| - mg = 0 \quad (*)$

- EQUILIBRIO ROTAZIONALE $\Rightarrow \vec{M}^{(0)}_{\vec{T}_1} + \vec{M}^{(0)}_{\vec{T}_2} + \vec{M}^{(0)}_{\vec{P}} = 0 \quad (**)$

(MOMENTI DELLE FORZE RISPETTO A UN POLO O)

SCELGO O: PUNTO MEDIO (MA VA BENE UNO QUALSIASI...)

$\Rightarrow \underbrace{|\vec{M}^{(0)}_{\vec{P}}| = 0}_{\text{BRACCIO NULLO (APPLICATA IN O)}} \; ; \quad |\vec{M}^{(0)}_{\vec{T}_1}| = \underbrace{|\vec{T}_1|}_{\text{FORZA}} \cdot \underbrace{\frac{\ell}{2}}_{\text{BRACCIO}} \qquad |\vec{M}^{(0)}_{\vec{T}_2}| = \underbrace{|\vec{T}_2|}_{\text{FORZA}} \cdot \underbrace{\left(\frac{\ell}{2} - d\right)}_{\text{BRACCIO}}$

ATTRIBUISCO SEGNO + AI MOMENTI DELLE FORZE CHE TENDONO A FAR RUOTARE IN SENSO ANTIORARIO, SEGNO − AI MOMENTI DELLE FORZE CHE TENDONO A FAR RUOTARE IN SENSO ORARIO. QUINDI (**) DIVENTA:

$-|\vec{T}_1| \cdot \frac{\ell}{2} + |\vec{T}_2| \cdot \left(\frac{\ell}{2} - d\right) = 0$ METTO INSIEME A (*)

$$\begin{cases} |\vec{T}_1| + |\vec{T}_2| - mg = 0 \\ -|\vec{T}_1| \cdot \frac{\ell}{2} + |\vec{T}_2| \cdot \left(\frac{\ell}{2} - d\right) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |\vec{T}_1| = mg - |\vec{T}_2| \\ \left(-mg + |\vec{T}_2|\right) \cdot \frac{\ell}{2} + |\vec{T}_2| \cdot \left(\frac{\ell}{2} - d\right) = 0 \end{cases}$$

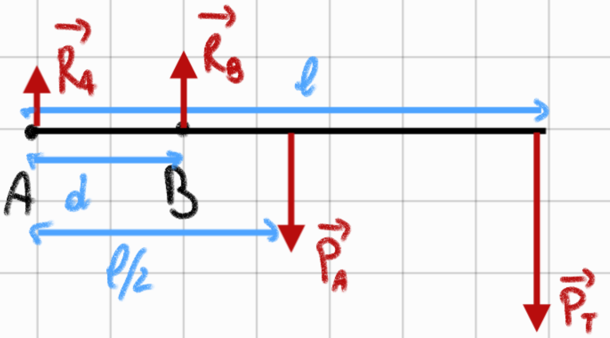
RISOLVO PER $|\vec{T}_2|$:

$$-mg\frac{l}{2}+|\vec{T}_2|\frac{l}{2}+|\vec{T}_2|\cdot\frac{l}{2}-|\vec{T}_2|\cdot d=0$$

$$\Rightarrow -mg\frac{l}{2}+|\vec{T}_2|(l-d)=0 \Rightarrow |\vec{T}_2|=\frac{mg\,l/2}{l-d}=\frac{mg\,l}{2(l-d)}=\frac{1{,}8\,Kg\cdot 9{,}81\,m/s^2\cdot 0{,}6\,m}{2(0{,}6-0{,}2)\,m}=$$
$$=13\,N$$

e QUINDI $|\vec{T}_1|=mg-|\vec{T}_2|=1{,}8\,Kg\cdot 9{,}81\,m/s^2-13\,N\simeq 4{,}4\,N.$

6.2




- $\vec{P}_A$ PESO ASTA
- $\vec{P}_T$ PESO TUFFATORE
- $\vec{R}_A, \vec{R}_B$ REAZIONI VINCOLARI (DELLE TRAVERSE SUL TRAMPOLINO)

$\rightarrow$ EQUILIBRIO ROTAZIONALE: $\vec{R}_A+\vec{R}_B+\vec{P}_A+\vec{P}_T=0$

$$\Rightarrow +|\vec{R}_A|+|\vec{R}_B|-|\vec{P}_A|-|\vec{P}_T|=0$$
$$\Rightarrow +|\vec{R}_A|+|\vec{R}_B|-mg-Mg=0$$
$$\Rightarrow |\vec{R}_A|+|\vec{R}_B|-g(m+M)=0 \quad (*)$$

$\rightarrow$ EQUILIBRIO ROTAZIONALE (POLO IN A):

$$\cancel{\vec{M}^{(A)}_{\vec{R}_A}}+\vec{M}^{(A)}_{\vec{R}_B}+\vec{M}^{(A)}_{\vec{P}_A}+\vec{M}^{(A)}_{\vec{P}_T}=\vec{0}$$

APPLICATA IN A

$$\Rightarrow +\left|\vec{M}^{(A)}_{\vec{R}_B}\right| - \left|\vec{M}^{(A)}_{\vec{P}_A}\right| - \left|\vec{M}^{(A)}_{\vec{P}_T}\right| = 0$$

$$\Rightarrow |\vec{R}_B|\cdot d - |\vec{P}_A|\cdot \frac{\ell}{2} - |\vec{P}_T|\cdot \ell = 0$$

$$\Rightarrow |\vec{R}_B|\cdot d - mg\frac{\ell}{2} - Mg\ell = 0$$

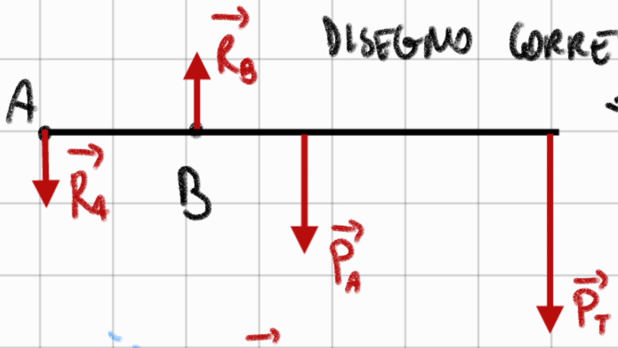
da cui $|\vec{R}_B| = \dfrac{g\ell\left(\frac{1}{2}m + M\right)}{d} = \dfrac{g\ell(m+2M)}{2d} = \dfrac{9{,}81\ m/s^2 \cdot 4{,}5\ m\cdot(24+2\cdot 68)\,Kg}{2\cdot 1{,}5\ m} =$

INSERISCO IN ⊛ $= 2{,}35\ kN$

$$|\vec{R}_A| = g(m+M) - |\vec{R}_B| = 9{,}81\ m/s^2\cdot(24+68)\,Kg - 2{,}35\ kN = -1{,}45\ kN$$

$\Rightarrow$ VUOL DIRE CHE $\vec{R}_A$ HA VERSO OPPOSTO A QUANTO PREDETTO!

DISEGNO CORRETTO



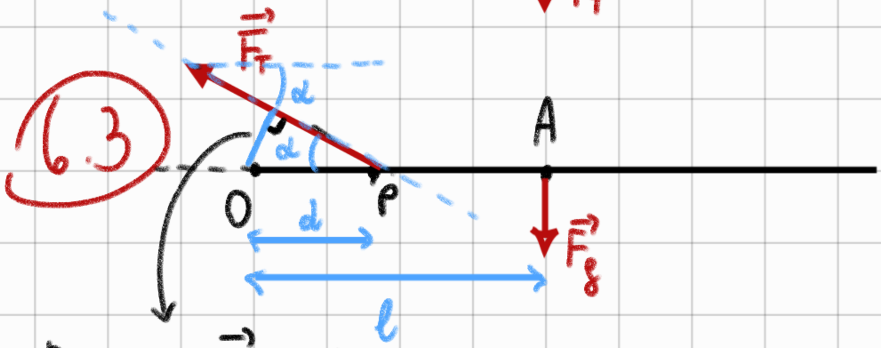

$\rightarrow$ EQUILIBRIO ROTAZIONALE (CORRETTO): $\vec{R}_A + \vec{R}_B + \vec{P}_A + \vec{P}_T = 0$

$\Rightarrow -|\vec{R}_A| + |\vec{R}_B| - |\vec{P}_A| - |\vec{P}_T| = 0$

$\Rightarrow -|\vec{R}_A| + |\vec{R}_B| - mg - Mg = 0$

$\Rightarrow |\vec{R}_A| = +|\vec{R}_B| - (m+M)g$

(ORA HA IL SEGNO GIUSTO!)




(IN PIÙ DOVREI DISEGNARE $\vec{F}_s$ MA NON SO COME È FATTA!)

BRACCIO DI $\vec{F}_T$ = $d \sin\alpha$

($\perp$ CONDOTTA DAL POLO ALLA RETTA SU CUI GIACE LA FORZA)

EQUILIBRIO ROTAZIONALE (POLO O)

$$\vec{M}^{(O)}_{\vec{F}_T} + \vec{M}^{(O)}_{\vec{F}_g} + \cancel{\vec{M}^{(O)}_{\vec{F}_s}} = \vec{0}$$

APPLICATA IN O

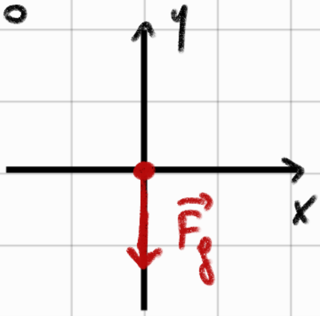
$$+\left|\vec{M}^{(O)}_{\vec{F}_T}\right| - \left|\vec{M}^{(O)}_{\vec{F}_g}\right| = 0 \Rightarrow |\vec{F}_T|\cdot d\sin\alpha - |\vec{F}_g|\cdot \ell = 0$$

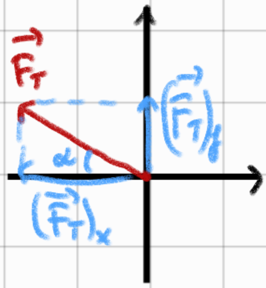
$$\Rightarrow |\vec{F}_t| = \frac{|\vec{F}_g|\cdot l}{d \sin\alpha} = \frac{41{,}5\,N\cdot 0{,}29\,m}{0{,}08\,m\cdot \sin 12°} \approx 723\,N$$

EQUILIBRIO TRASLAZIONALE: DEVO CONSIDERARE $\vec{F}_S$, SUPPONGO CHE ABBIA COMPONENTI $(\vec{F}_S)_x$, $(\vec{F}_S)_y$ MA NON SO IL LORO SEGNO.

IMPONGO $\vec{F}_S + \vec{F}_T + \vec{F}_g = \vec{0}$

$$\begin{cases} \text{- LUNGO } x: & (\vec{F}_S)_x + (\vec{F}_T)_x + \cancel{(\vec{F}_g)_x} = 0 \quad (*) \\ \text{- LUNGO } y: & (\vec{F}_S)_y + (\vec{F}_T)_y + (\vec{F}_g)_y = 0 \end{cases}$$



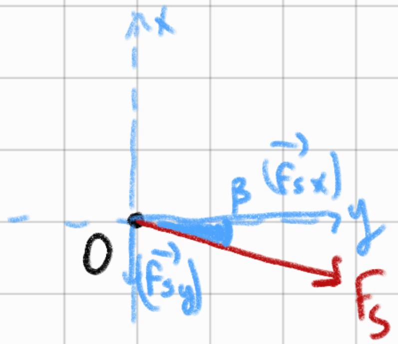

ADESSO: $(\vec{F}_g)_y = -|\vec{F}_g|$

$(\vec{F}_T)_x = -|\vec{F}_T|\cdot\cos\alpha$

$(\vec{F}_y)_y = |\vec{F}_T|\cdot\sin\alpha$

DA $(*)$ CUI: $\begin{cases} (\vec{F}_S)_x - |\vec{F}_T|\cdot\cos\alpha = 0 \\ (\vec{F}_S)_y + |\vec{F}_T|\cdot\sin\alpha - |\vec{F}_g| = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\vec{F}_S)_x = |\vec{F}_T|\cdot\cos\alpha \\ (\vec{F}_S)_y = |\vec{F}_g| - |\vec{F}_T|\cdot\sin\alpha \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} (\vec{F}_S)_x = 723\,N\cdot\cos 12° = 710\,N \\ (\vec{F}_S)_y = 41{,}5\,N - 723\,N\cdot\sin 12° = -110\,N \end{cases}$$




$$\Rightarrow |\vec{F}_S| = \sqrt{(710\,N)^2 + (-110\,N)^2} = 720\,N$$

$$\beta = \arctan\frac{|(\vec{F}_S)_y|}{|(\vec{F}_S)_x|} = \arctan\frac{110\,N}{710\,N} \approx 8{,}8°.$$