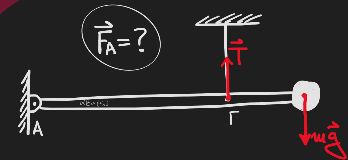
Δε 29·3·21

Ισορροπία Στερεού Σώματος

$\Sigma\vec{F}=0$ & $\Sigma\vec{\tau}=0$

$\Sigma\vec{F}=0$: $\Sigma\vec{F}_x=0$ & $\Sigma\vec{F}_y=0$

$\vec{F}_A=?$



$\Sigma\vec{F}_x=0 \xrightarrow{\vec{T},\ m\vec{g}:\ y\text{-άξονα}} F_{Ax}=0 \longrightarrow \vec{F}_A$: ανήκει στον y-άξονα

$\Sigma\vec{F}_y=0 \Rightarrow F_A+T-mg=0 \Rightarrow F_A=mg-T$ → $mg>T \Rightarrow F_A>0 \Rightarrow \vec{F}_A$: προς τα πάνω ; → $mg<T \Rightarrow F_A<0 \Rightarrow \vec{F}_A$: προς τα κάτω

$\Sigma\vec{\tau}_*=0$

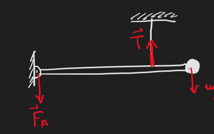
*: ως προς οποιονδήποτε άξονα

$\Sigma\vec{\tau}_{(\Gamma)}=0 \Rightarrow \vec{\tau}_{F_A}+\cancel{\vec{\tau}_T}+\vec{\tau}_{mg}=0 \Rightarrow \vec{\tau}_{F_A}=-\vec{\tau}_{mg} \Rightarrow \vec{\tau}_{F_A}\uparrow\downarrow\vec{\tau}_{mg}$

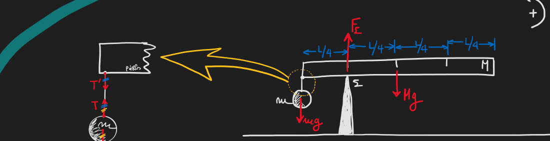
αλλά $\vec{\tau}_{mg\,(\Gamma)}:\otimes$

$\Big\}\ \vec{\tau}_{F_A(\Gamma)}:\odot \Rightarrow \vec{F}_A$: προς τα κάτω

άρα:



Επιπλέον συμπέρασμα: $\Sigma F_y=0 \to F_A+mg=T \Rightarrow \boxed{T>mg}$



$m=?\ (\sim M)$

$\Sigma\vec{\tau}_{(\Sigma)}=0 \Rightarrow \vec{\tau}_{Mg}+\vec{\tau}_{mg}+\cancel{\vec{\tau}_{F_\Sigma}}=0 \Rightarrow$

$\Rightarrow -\tau_{Mg}+\tau_{mg}=0 \Rightarrow \tau_{Mg}=\tau_{mg} \Rightarrow$

$\Rightarrow M\cancel{g}\frac{\cancel{L}}{4}=m\cancel{g}\frac{\cancel{L}}{4} \Rightarrow \boxed{m=M}$

Στη ράβδο ασκούνται οι εξής δυνάμεις:

$T',\ F_\Sigma,\ Mg$

άρα το $\Sigma\tau=0$ για τη ράβδο θα πρέπει να περιλαμβάνει τις ροπές αυτών των δυνάμεων. Όμως εμείς βάλαμε τη ~~ροπή τ_{mg}~~ αντί για την ροπή $\tau_{T'}$. Αυτό είναι επιτρεπτό αφού ισχύει $T'=mg$ κι' $\vec{T}'=m\vec{g}$

αντί [illegible] των άλλων βημάτων

$\Sigma\vec{\tau}_{(\Sigma)}=0 \Rightarrow \vec{\tau}_{Mg}+\vec{\tau}_{T'}+\cancel{\vec{\tau}_{F_\Sigma}}=0 \Rightarrow$

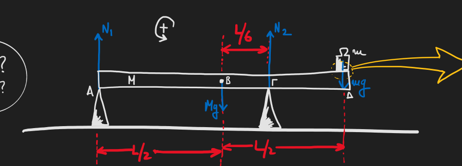
$\Rightarrow -\tau_{Mg}+\tau_{T'}=0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \tau_{Mg}=\tau_{T'} \Rightarrow M g\frac{\cancel{L}}{4}=T'\frac{\cancel{L}}{4} \Rightarrow$

$\Rightarrow Mg=T' \xrightarrow[T'=mg]{} M\cancel{g}=m\cancel{g} \Rightarrow \boxed{m=M}$

$N_1=?$

$N_2=?$



- $\Sigma F_y=0 \Rightarrow N_1+N_2=Mg+mg \Rightarrow N_1+N_2=(M+m)g \Rightarrow \underline{N_1=(M+m)g-N_2}$ (1)

- $\Sigma\tau_{(\Gamma)}=0 \Rightarrow -N_1\cdot\underbrace{\left(\frac{L}{2}+\frac{L}{6}\right)}_{(A\Gamma)}+Mg\underbrace{\frac{L}{6}}_{(B\Gamma)}-mg\underbrace{\left(\frac{L}{2}-\frac{L}{6}\right)}_{(\Gamma\Delta)}=0 \Rightarrow -N_1\frac{2\cancel{L}}{3}+Mg\frac{\cancel{L}}{6}-mg\frac{\cancel{L}}{3}=0 \Rightarrow$

$\tau_{N_2(\Gamma)}=0$

$\Rightarrow \frac{Mg}{6}-\frac{mg}{3}=N_1\frac{2}{3} \Rightarrow$

$\xrightarrow{\cdot 6} Mg-2mg=4N_1 \Rightarrow \boxed{N_1=\frac{Mg}{4}-\frac{mg}{2}}$ (2)

(1)/(2): $\frac{Mg}{4}-\frac{mg}{2}=Mg+mg-N_2 \Rightarrow \boxed{N_2=\frac{3Mg}{4}+\frac{3mg}{2}}$

Συνεχίζουμε με: α) πότε έχουμε ανατροπή

β) N_3'