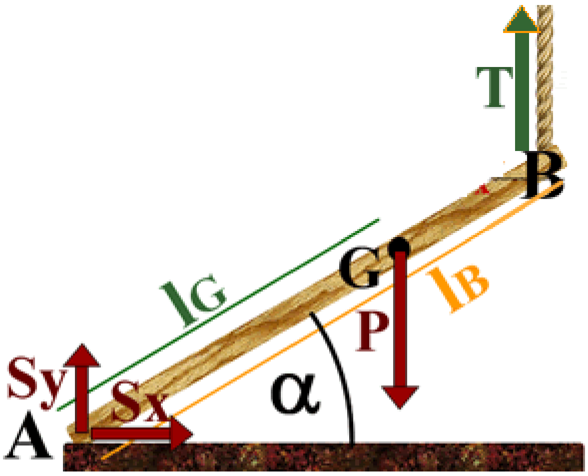
PROBLEMI DI CORPO RIGIDO 2D (2)

La trave

Considera una trave di peso P=200N, inclinata di un angolo α=30° ed incastrata al suolo nel punto A, sostenuta sollevata da una corda verticale nel punto B, la cui distanza da A è l_B=2,3m. Sia G il baricentro della trave, distante l_G=1,6m da A. Trova le forze Sx e Sy che il suolo deve applicare alla trave e la forza di tensione T applicata dalla corda affinché la trave sia in equilibrio.

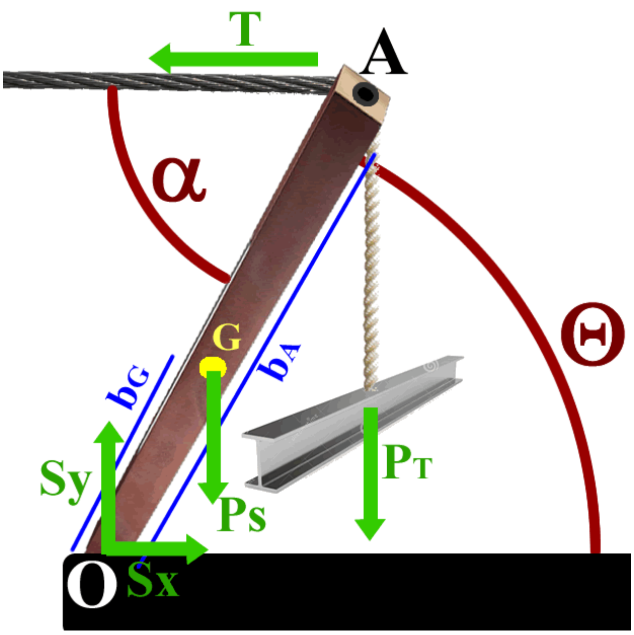


P_{TRAVE} = 200N ; l_G=1,6m ; l_B=2,3m; α=30°.

[T=139,13N ; Sx=0N ; Sy=60,87N]

La trave e il peso

Considera una trave di massa Ms=20kg, inclinata di un angolo ϑ=50° ed incastrata al suolo nel punto O: la trave sostiene, grazie ad una corda legata al suo estremo superiore A, un peso di 80 kg: il tutto è tenuto in equilibrio da un cavo di acciaio tenuto orizzontale, anch'esso collegato all'estremo A, che applica una tensione T.



La lunghezza della trave è b_A=250cm mentre il baricentro dista un tratto b_G=120cm da O.

Trova le forze Sx e Sy che il suolo deve applicare alla trave e la forza di tensione T applicata dal cavo affinché la trave sia in equilibrio. [hint: la prima cosa da fare è trovare il valore dell'angolo α: **Sx = 736,8N ; Sy = 980N ; T = 736,8N ; α=50°**]

SOLUZIONE DE “LA TRAVE”:

In tutti i problemi di statica di corpo rigido **è necessario che le forze applicate sul corpo rigido siano la soluzione di questo sistema**:

$$\begin{cases} \boldsymbol{F^{TOT}} = \mathbf{0} \quad (\boldsymbol{blocca\ la\ traslazione}) \\ \boldsymbol{\tau^{TOT}} = \mathbf{0} \quad (\boldsymbol{blocca\ la\ rotazione}) \end{cases}$$

In pratica: bisogna scrivere il sistema di cui sopra, tenendo conto che F^{TOT} ha due componenti, una diretta lungo X e l’altra diretta lungo Y mentre τ^{TOT} possiede due versi, uno orario e l’altro antiorario. Dopodiché, si risolve il sistema.

Calcolo F^{TOT}: considero le forze lungo X e lungo Y

Lungo X: ho solo Sx. Considero Sx positiva e perciò scrivo: $\mathbf{F^{TOT}x = Sx}$

Lungo Y: ho Sy e T verso l’alto, P verso il basso. Considero Sy e T positive e perciò scrivo: $\mathbf{F^{TOT}y = Sy + T - P}$

Calcolo τ^{TOT}: come **fulcro** posso prendere un qualsiasi punto. Per comodità prendo ancora una volta il vertice basso della scala, cosicché i bracci di Sy e Sx siano entrambi nulli (per semplificare i calcoli). Rimane da calcolare il momento di P e T. Consideriamo stavolta **“+” il verso antiorario**, giusto per cambiare, cosicché T dà momento positivo e P negativo. Bisogna trovare il **braccio** delle due forze: risultano rispettivamente $\mathbf{l_B \cdot cos(30°)}$ e $\mathbf{l_G \cdot cos(30°)}$. In conclusione:

$\boldsymbol{\tau^{TOT} = T \cdot l_B \cdot cos(30°) - P \cdot l_G \cdot cos(30°)}$

Il **sistema** diventa perciò:

$$\begin{cases} \boldsymbol{F^{TOT}x = Sx = 0} \\ \boldsymbol{F^{TOT}y = Sy + T - P = 0} \\ \boldsymbol{\tau^{TOT} = T \times l_B \times cos(30°) - P \times l_G \times cos(30°) = 0} \end{cases}$$

Hai 3 equazioni e tre incognite (Sx, Sy, T): sostituisci i valori e svolgi i calcoli!