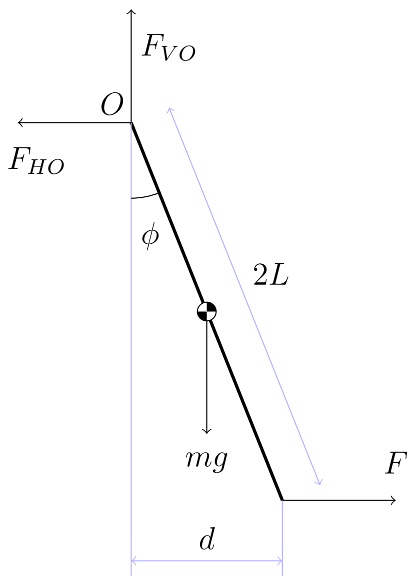
1. Comencem a partir del diagrama de sòlid lliure.



   (a) A partir de l'esquema podem escriure

$$\sin\phi = \frac{d}{2L} \rightarrow \phi = \arcsin\frac{d}{2L} = \arcsin\frac{0,8}{2\cdot 1.8} = 12,84^\circ$$

   (b) A partir de la densitat lineal

$$\rho = \frac{m}{L_{total}} \rightarrow m = \rho 2L = 120\cdot 2\cdot 1,8 = 432\,kg$$

   (c) Escrivim les equacions d'equilibri als eixos vertical, horitzontal i l'equació de moments (els prenem des de O)

$$F_{VO} = mg \qquad F_{HO} = F \qquad F\cdot 2L\cos\phi = mg\frac{d}{2}\ (= mgL\sin\phi)$$

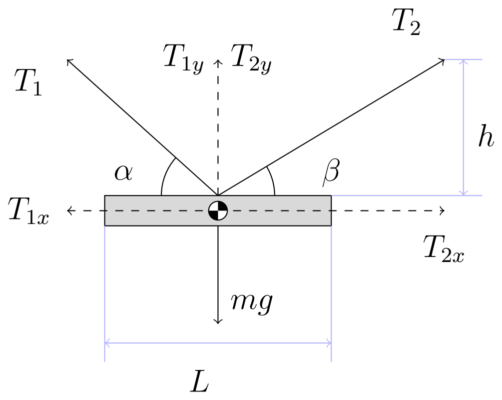
   d'on

$$F = \frac{mgd}{4L\cos\phi} = \frac{432\cdot 9,8\cdot 0,8}{4\cdot 1,8\cos 12,84^\circ} = 482,45\,N$$

   (d) De les equacions anteriors

$$F_{VO} = mg = 432\cdot 9,8 = 4233,6\,N$$
$$F_{HO} = F = 482,45\,N$$

2. Comencem a partir del diagrama de sòlid lliure.



(a) Fem servir la definició de densitat

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = \rho s L = 7,8 \cdot 10^3 \cdot 2280 \cdot 10^{-6} \cdot 2,5 = 44,46\,kg$$

(b) Plantegem les equacions d'equilibri de la biga

$$\begin{cases} T_{1x} = T_{2x} \\ T_{1y} + T_{2y} = mg \end{cases} \rightarrow \begin{cases} T_1 \cos\alpha = T_2 \cos\beta \\ T_1 \sin\alpha + T_2 \sin\beta = mg \end{cases}$$

d'on

$$\begin{cases} T_1 = T_2 \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} \\ \\ T_1 \sin\alpha + T_2 \sin\beta = mg \end{cases} \rightarrow T_2 \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} \sin\alpha + T_2 \sin\beta = mg$$

$$T_2(\cos\beta \tan\alpha + \sin\beta) = mg$$

$$T_2 = \frac{mg}{\cos\beta \tan\alpha + \sin\beta} = \frac{44,46 \cdot 9,8}{\cos 30^\circ \tan 45^\circ + \sin 30^\circ} = 318,96\,N$$

$$T_1 = T_2 \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} = 318,96 \cdot \frac{\cos 30^\circ}{\cos 45^\circ} = 390,65\,N$$

(c) De l'enunciat i l'esquema que s'ha fet és evident que

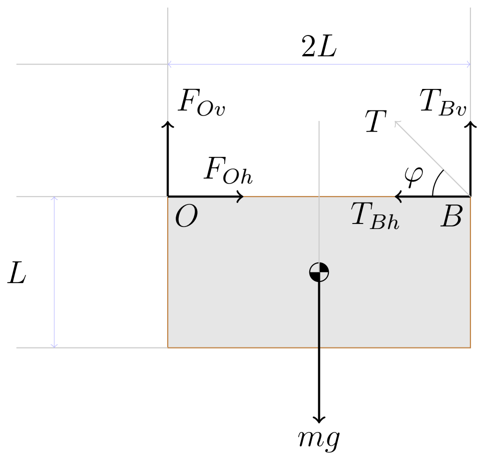
$$\sin\alpha = \frac{h}{L_{AB}}$$

$$\sin\beta = \frac{h}{L_{CB}}$$

d'on

$$L = L_{AB} + L_{CB} = \frac{h}{\sin\alpha} + \frac{h}{\sin\beta} = \frac{1,8}{\sin 45^\circ} + \frac{1,8}{\sin 30^\circ} = 6,15\,m$$

3. Comencem a partir del diagrama de sòlid lliure.



(a) A partir de l'esquema de l'enunciat

$$\tan\varphi = \frac{\cancel{L}}{2\cancel{L}} \rightarrow \phi = \arctan\frac{1}{2} = 26,57^\circ$$

(b) Escrivim les equacions d'equilibri als eixos vertical, horitzontal i l'equació de moments (els prenem des de O)

$$F_{Ov} + T_{Bv} = mg \qquad F_{Oh} = T_{Bh} \qquad mgL = T_{Bv}2L$$

d'on

$$T_{Bv} = \frac{mg\cancel{L}}{2\cancel{L}} = \frac{10 \cdot 9,8}{2} = 49\,N$$

i com que l'angle que forma el tirant és el mateix que el que forma la tensió total,

$$\sin\varphi = \frac{T_{Bv}}{T} \rightarrow T = \frac{T_{Bv}}{\sin\varphi} = \frac{49}{\sin 26,57^\circ} = 109,6\,N$$

(c) En quant a les reaccions en O

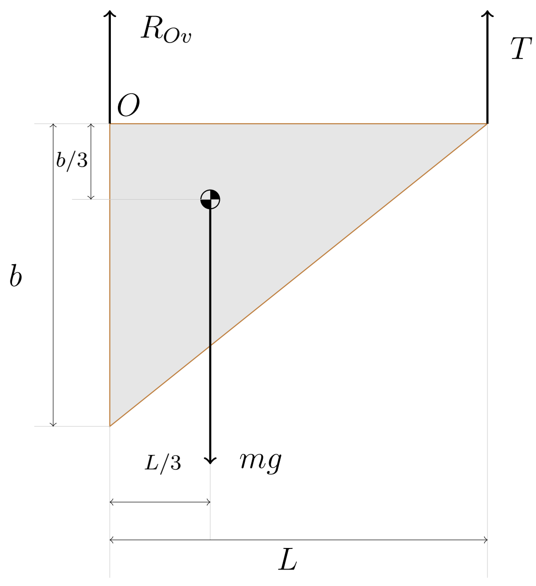
$$F_{Oh} = T_{Bh} = T\cos\varphi = 109,6\cos 26,57^\circ = 98\,N$$

$$F_{Ov} = mg - T_{Bv} = 10 \cdot 9,8 - 49 = 49\,N$$

(d) Aplicant la definició d'esforç

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{T}{s} = \frac{109,6}{3} = 36,53\,MPa$$

4. Comencem a partir del diagrama de sòlid lliure,



a) Per trobar la massa de la placa fem servir la definició de densitat

$$\rho = \frac{m}{V}$$

d'on

$$m = \rho V = \rho \frac{Lb}{2} e = 8900 \frac{0,9 \cdot 0,6}{2} \cdot 0,008 = 19,224\, kg$$

b) Prenent moments des del punt O

$$mg\frac{L}{3} = TL \rightarrow T = \frac{mg}{3} = \frac{19,224 \cdot 9,8}{3} = 62,8\, N$$

c) La condició d'equilibri a l'eix vertical imposa

$$R_{Ov} + T = mg$$

llavors

$$R_{Ov} = mg - T = mg - \frac{mg}{3} = \frac{2mg}{3} = \frac{2 \cdot 19,224 \cdot 9,8}{3} = 125,6\, N$$

És clar que no hi ha component horitzontal al punt O ja que no hi ha cap altre força horitzontal al diagrama de sòlid lliure.

d) La tensió normal σ del cable la podem calcular com

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{T}{A} = \frac{62,8}{3} = 20,93\, MPa$$