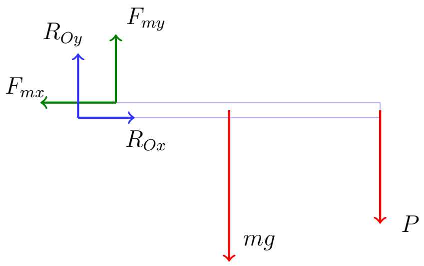
1. (a) El diagrama de cos lliure es pot representar com



Noteu que a priori no està clar quin sentit ha de tenir R_{Oy}. L'hem representat cap a dalt i si en realitat ha d'anar cap abaix ho sabrem al calcular numèricament totes les forces (aquesta hauria de sortir amb signe negatiu).

(b) Escrivim les equacions corresponents a l'equilibri en els eixos OX, OY i l'equació de moments (que prenem des de O)

$$F_{mx} = R_{Ox} \qquad R_{Oy} + F_{my} = mg + P \qquad P \cdot c + mg \cdot b = F_{my} \cdot a$$

de l'equació de moments

$$F_{my} = \frac{P \cdot c + mg \cdot b}{a} = \frac{2 \cdot 9,8 \cdot 600 + 5 \cdot 9,8 \cdot 240}{100} = 235,2\,N$$

fixeu-vos que no cal escriure les distàncies en m en el càlcul. Ara podem trobar R_{Oy}

$$R_{Oy} = mg + P - R_{my} = 5 \cdot 9,8 + 2 \cdot 9,8 - 235,2 = -166,6\,N$$

veiem que en realitat aquesta força anava dirigida cap a baix. Per poder acabar de resoldre les equacions hem de tenir en compte que podem escriure

$$\tan\theta = \frac{F_{my}}{F_{mx}}$$

d'on

$$F_{mx} = \frac{F_{my}}{\tan\theta} = \frac{235,2}{\tan 20^\circ} = 646,21\,N = R_{Ox}$$

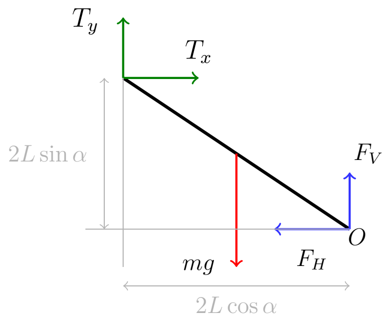
i finalment,

$$F_m = \sqrt{(F_{mx})^2 + (F_{my})^2} = \sqrt{646,21^2 + 235,2^2} = 687,68\,N$$

(c) De l'apartat anterior tenim

$$R_{Ox} = 646,21\,N \qquad R_{Oy} = 166,6\,N$$

2. (a) El diagrama de cos lliure es pot representar com



(b) Escrivim les equacions corresponents a l'equilibri en els eixos OX, OY i l'equació de moments (que prenem des de O)

$$T_x = F_H \qquad T_y + F_V = mg \qquad T_y \cdot 2\cancel{L}\cos\alpha + T_x \cdot 2\cancel{L}\sin\alpha = mg\cancel{L}\cos\alpha$$

també tenim a disposició la relació

$$\tan\alpha = \frac{T_y}{T_x} \rightarrow T_y = T_x \tan\alpha$$

que podem fer servir en l'equació de moments

$$2T_x \tan\alpha\cos\alpha + 2T_x\sin\alpha = mg\cos\alpha$$

d'on

$$T_x = \frac{mg\cos\alpha}{2\tan\alpha\cos\alpha + 2\sin\alpha} = \frac{50\cdot 9,8\cos 30^\circ}{2\tan 30^\circ\cos 30^\circ + 2\sin 30^\circ} = 212,276\,N$$

ara

$$T_y = T_x\tan\alpha = 212,276\cdot\tan 30^\circ = 122,5\,N$$

finalment

$$T = \sqrt{(T_x)^2 + (T_y)^2} = \sqrt{212,276^2 + 122,5^2} = 245,086\,N$$

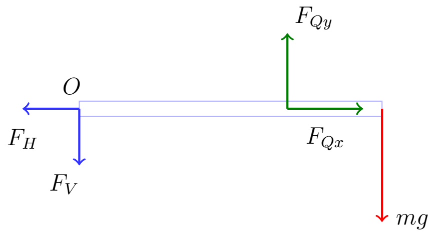
(c) Ara podem calcular directament

$$F_H = T_x = 212,276\,N$$

i

$$F_V = mg - T_y = 50\cdot 9,8 - 122,5 = 368\,N$$

3. (a) El diagrama de cos lliure es pot representar com



on haurem de tenir present que, $\frac{F_{Qy}}{F_{Qx}} = \tan 30°$, i la sentit de la força F_V s'ha representat de forma provisional.

(b) Escrivim les equacions corresponents a l'equilibri en els eixos OX, OY i l'equació de moments (que prenem des de O)

$$F_H = F_{Qx} \qquad F_{Qy} = F_V + mg \qquad mg \cdot 6\cancel{L} = F_{Qy} \cdot 4\cancel{L}$$

És immediat trobar

$$F_{Qy} = \frac{6mg}{4} = \frac{6 \cdot 80 \cdot 9,8}{4} = 1176\, N$$

ara

$$F_{Qx} = \frac{F_{Qy}}{\tan 30°} = \frac{1176}{\tan 30°} = 2036,9\, N$$

i la força sobre la barra QS valdrà

$$F_{QS} = \sqrt{(F_{Qx})^2 + (F_{Qy})^2} = \sqrt{2036,9^2 + 1176^2} = 2352\, N$$

ja que és la mateixa que la que fa la barra QS en el punt de suport Q.

(c) Per una banda tenim

$$F_H = F_{Qx} = 2036,9\, N$$

i per l'altra

$$F_V = F_{Qy} - mg = 1176 - 80 \cdot 9,8 = 144,06\, N$$