

Mecánica 2º Bachillerato **Problemas resueltos de Estática de Armaduras y cables**

25. Una red de alta tensión soporta un cable de masa $0,4\text{kg/m}$. Un tramo de la misma está sujeto a las torres A, B y C separadas 90m y 60m respectivamente. Pretendemos evitar las fuerzas horizontales en la torre B que por estar sometida a fuerzas verticales y dada su esbeltez podría pandearse.

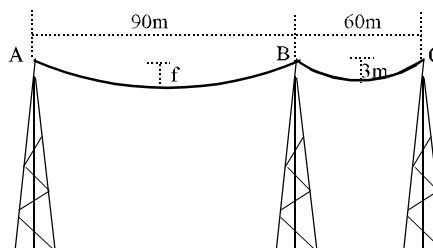
Aceptando que el cable es parabólico determina tomando $g = 9,8\text{ m/s}^2$

a- La tensión mínima que soporta el cable BC y su tensión en el punto B si su flecha es 3m .

b- La flecha del cable AB para que la torre B no se vea sometida a fuerzas horizontales.

c- La tensión que soporta el cable AB en el punto B.

d- La fuerza vertical que soporta la torre B debido a los cables.



1. Analicemos el cable BC y calculemos las reacciones en los soportes B y C si no existiera el otro cable.

Por la simetría del sistema las reacciones verticales deben ser iguales en ambos puntos e iguales a la mitad del peso del cable BC

2. Analicemos ahora medio cable BC entre el punto B y el punto más bajo.

Aplicando las condiciones de equilibrio

$$\begin{aligned} \text{Suma de fuerzas verticales} \quad T_{By} - (m \cdot g)_{\text{trozo}} &= 0 \\ T_{By} &= 30 \cdot 0,4 \cdot g = 118\text{N} \end{aligned}$$

$$\text{Suma de fuerzas horizontales} \quad T_{Bbx} - T_o = 0$$

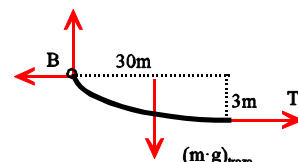
Suma de momentos con respecto a B

$$T_o \cdot 3 - 30 \cdot 0,4 \cdot g \cdot 15 = 0$$

$$T_o = 589\text{N}$$

La tensión soportada por B a causa del cable BC sería:

$$T_B = (589^2 + 118^2)^{1/2} \text{ N} \quad T_B = T_C = 612 \text{ N}$$



3. Analicemos el cable AB y calculemos las reacciones en los soportes si no existiera el otro cable.

Por la simetría del sistema las reacciones verticales deben ser iguales en ambos puntos igual a la mitad del peso del cable.

4. Analicemos ahora medio cable AB entre el punto B y el punto más bajo.

Aplicando las condiciones de equilibrio (suma de momentos con respecto a B) y dado que según el enunciado del problema la componente horizontal total ha de ser cero en el poste B la tensión en el punto más bajo del cable ha de ser la misma que la calculada anteriormente resulta:

$$T_o \cdot h - (m \cdot g)_{\text{trozo}} \cdot 22,5 = 0$$

$$589 \cdot h - 0,4 \cdot 45 \cdot g \cdot 22,5 = 0 \quad \text{Despejando}$$

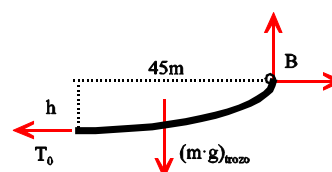
$$h = 6,75\text{m}$$

Aplicando suma de fuerzas verticales en B si sólo estuviera este cable $R_{by} - 0,4 \cdot 45 \cdot g = 0$ resulta

$$R_{by} = 177 \text{ N}$$

Por tanto la tensión del cable largo en el extremo B igual a la tensión en A será

$$T_B = T_A = (589^2 + 177^2)^{1/2} \text{ N} \quad T_B = T_A = 615 \text{ N}$$



La fuerza vertical resultante en B es $118 + 177 = B_y = 295 \text{ N}$