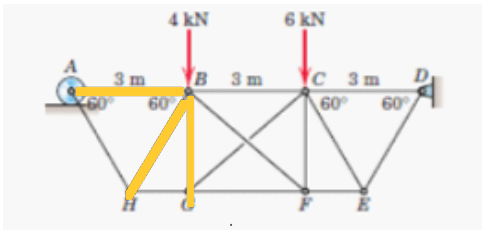


CI3111 Mecánica Estructural
Semestre Primavera 2022
Tarea 2

Temas: Esfuerzos internos enrejados

Fecha de entrega: Martes 06 de septiembre, hasta 23:59 pm

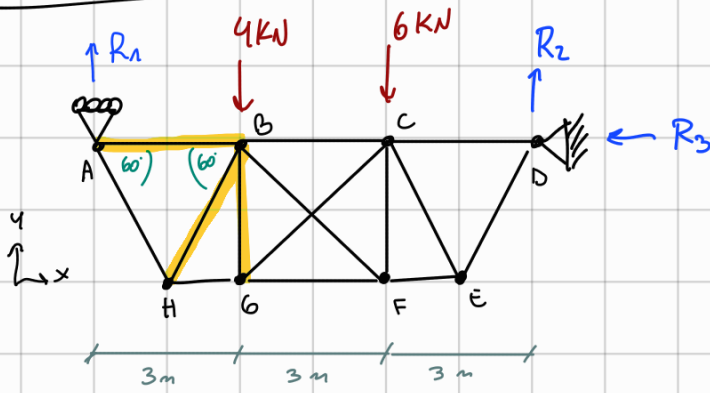
Problema 1: Sea A un apoyo articulado deslizable y D un apoyo fijo articulado. Se pide determinar el diagrama de esfuerzo axial de las bielas AB, BH y BG considerando las cargas aplicadas en el enrejado de la figura. **Indique si los elementos están en tracción o compresión.** Considerar que los elementos **BF y GC son cables**, por lo que solo pueden traccionarse.



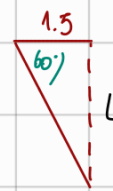
Estructura de enrejado sometido a cargas puntuales.

Problema 2: Sea A un apoyo articulado y G un apoyo deslizable. Determine los esfuerzos axiales en las bielas BC, CF y EF del enrejado sometido al sistema de cargas puntuales de magnitud L presentado en la figura. Indique si los elementos están en tracción o compresión. **Compruebe su solución mediante uso de software.** En este último caso, indique los esfuerzos axiales de las restantes bielas.

Problema 1



Geometria



$$\tan(60^\circ) = \frac{L}{1.5}$$

$$L = 2.6 \text{ m}$$

Primero calcular las reacciones

$$\hat{x}) \sum F_x = 0 = R_3$$

$$\hat{y}) \sum F_y = 0 = R_1 + R_2 - 4 - 6$$

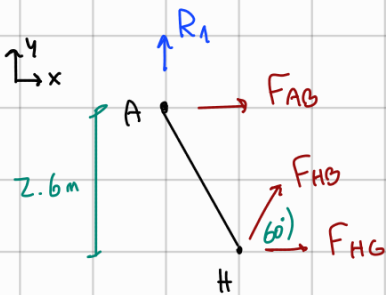
$$M) \sum M_D = 0 = -R_1(9) + 4(6) + 6(3)$$

$$R_3 = 0$$

$$R_2 = 5.3 \text{ kN}$$

$$R_1 = 4.7 \text{ kN}$$

Usando el metodo de las secciones para encontrar las bielas pedidas



$$\hat{x}) F_{AB} + F_{HB} \cos(60^\circ) + F_{HG} = 0$$

$$\hat{y}) R_1 + F_{HB} \sin(60^\circ) = 0$$

$$M_H) -R_1(1.5) - F_{AB}(2.6) = 0$$

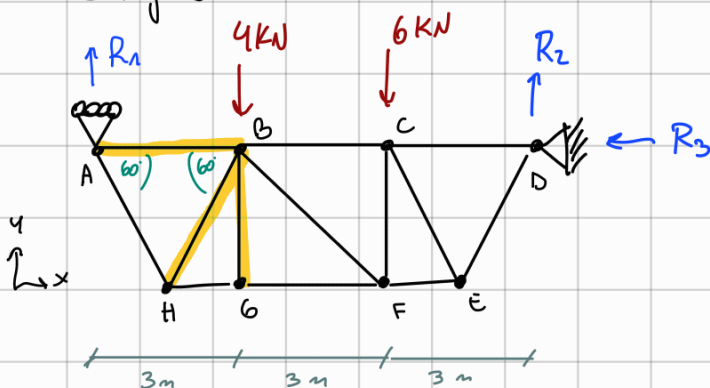
$$F_{AB} = -2.7 \text{ kN}$$

$$F_{HB} = -5.4 \text{ kN}$$

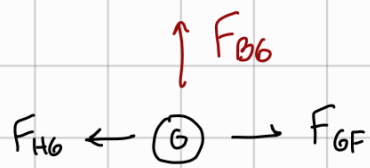
$$F_{HG} = 5.4 \text{ kN}$$

Ahora lo importante es darse cuenta que cable se encuentra comprimido y traccionado

→ El cable GC está comprimido por lo que no aporta a la rigidez de la estructura. Se debe a la carga puntual 6 [kN] que "comprime" más al enrejado

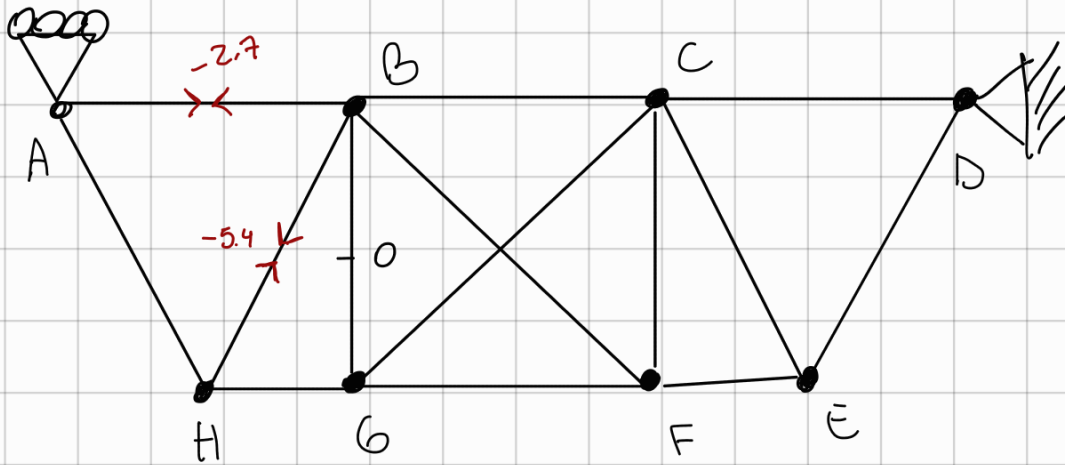


Haremos un analisis en el nodo G



Por sumatoria de fuerzas en \hat{y} no hay ninguna que se oponga a F_{BG}

$$\therefore F_{BG} = 0$$



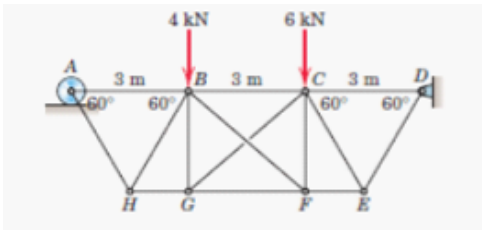
F_{AB} y F_{BH} comprimidas

CI3111 Mecánica Estructural
Semestre Primavera 2022
Tarea 2

Temas: Esfuerzos internos enrejados

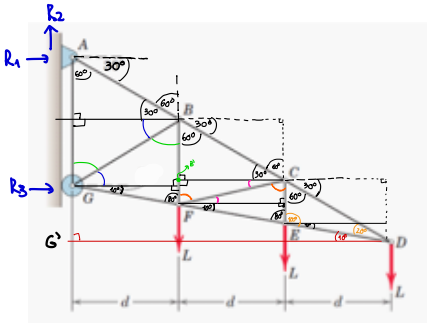
Fecha de entrega: Martes 06 de septiembre, hasta 23:59 pm

Problema 1: Sea A un apoyo articulado deslizante y D un apoyo fijo articulado. Se pide determinar el diagrama de esfuerzo axial de las bielas AB, BH y BG considerando las cargas aplicadas en el enrejado de la figura. **Indique si los elementos están en tracción o compresión.** Considerar que los elementos BF y GC son cables, por lo que solo pueden traccionarse.



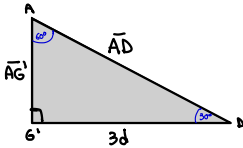
Estructura de enrejado sometido a cargas puntuales.

Problema 2: Sea A un apoyo articulado y G un apoyo deslizante. Determine los esfuerzos axiales en las bielas BC, CF y EF del enrejado sometido al sistema de cargas puntuales de magnitud L presentado en la figura. Indique si los elementos están en tracción o compresión. **Compruebe su solución mediante uso de software.** En este último caso, indique los esfuerzos axiales de las restantes bielas.



Configuración de enrejado sometido a cargas puntuales de magnitud L .

⇒ Geometría:

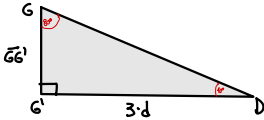


$$\Rightarrow \text{Quiero } \overline{AG}; \tan(60^\circ) = \frac{3d}{\overline{AG}}$$

$$\Rightarrow \overline{AG} = 3d / \tan(60^\circ) \Rightarrow \overline{AG} = d \cdot \sqrt{3} = 1,73 \cdot d$$

$$\tan(80^\circ) = \frac{3 \cdot d}{\overline{GG'}}$$

$$\Rightarrow \overline{GG'} = 3 \cdot d / \tan(80^\circ) = 0,53 \cdot d \Rightarrow \overline{GG'} = 0,53 \cdot d$$



$$\Rightarrow \overline{AG} = 1,2 \cdot d$$

⇒ Reacciones:

$$\sum F_x: R_1 = -R_3$$

$$\sum F_y: R_2 = 3L$$

$$\sum M_A: 1,2 \cdot d \cdot R_3 = d \cdot L + 2 \cdot d \cdot L + 3 \cdot d \cdot L$$

$$1,2 \cdot d \cdot R_3 = d \cdot L + 2 \cdot d \cdot L + 3 \cdot d \cdot L$$

$$1,2 \cdot d \cdot R_3 = 6 \cdot d \cdot L$$

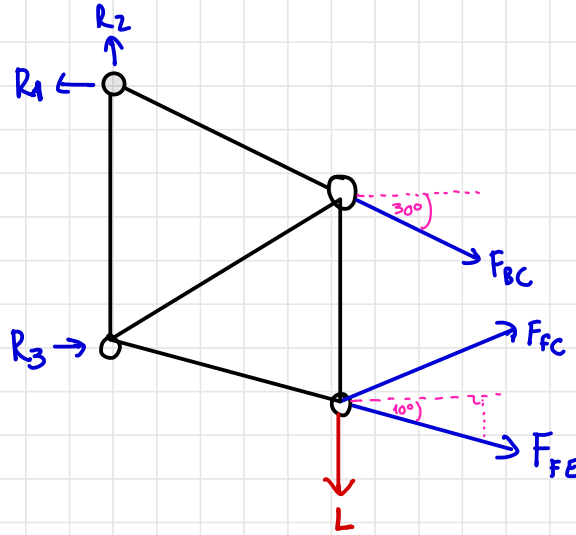
$$\Rightarrow R_3 = \frac{6 \cdot L}{1,2} \quad \Rightarrow R_1 = -\frac{6 \cdot L}{1,2}$$

$$\text{Sea } L=5 \Rightarrow R_2 = 15 \text{ [kN] } (\uparrow)$$

$$R_3 = 25 \text{ [kN] } (\rightarrow)$$

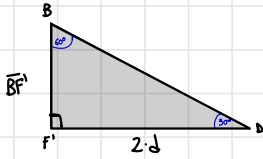
$$R_1 = -25 \text{ [kN] } (\leftarrow)$$

Para las reacciones en las bielas BC, FC y FE basta con cortar de la siguiente manera:



Me falta el ángulo para descomponer FC.

⇒ Geometría:



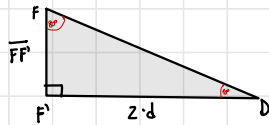
⇒ Quiero \overline{BF} ; $\tan(60^\circ) = \frac{2d}{\overline{BF}}$

⇒ $\overline{BF} = 2d / \tan(60^\circ) \Rightarrow \overline{BF} = 1,1547d$

$\tan(30^\circ) = \frac{2d}{\overline{FF'}}$

⇒ $\overline{FF'} = 2d / \tan(30^\circ) = 0,3527d \Rightarrow \overline{FF'} = 0,3527d$

⇒ $\overline{BF} = 0,802d$

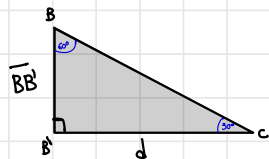


⇒ Quiero $\overline{BB'}$; $\tan(60^\circ) = \frac{d}{\overline{BB'}}$

⇒ $\overline{BB'} = d / \tan(60^\circ) \Rightarrow \overline{BB'} = 0,5774d$

⇒ $\overline{B'F} = \overline{BF} - \overline{BB'}$

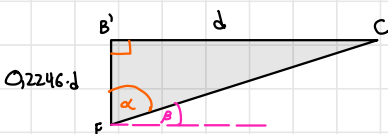
⇒ $\overline{B'F} = 0,2246d$



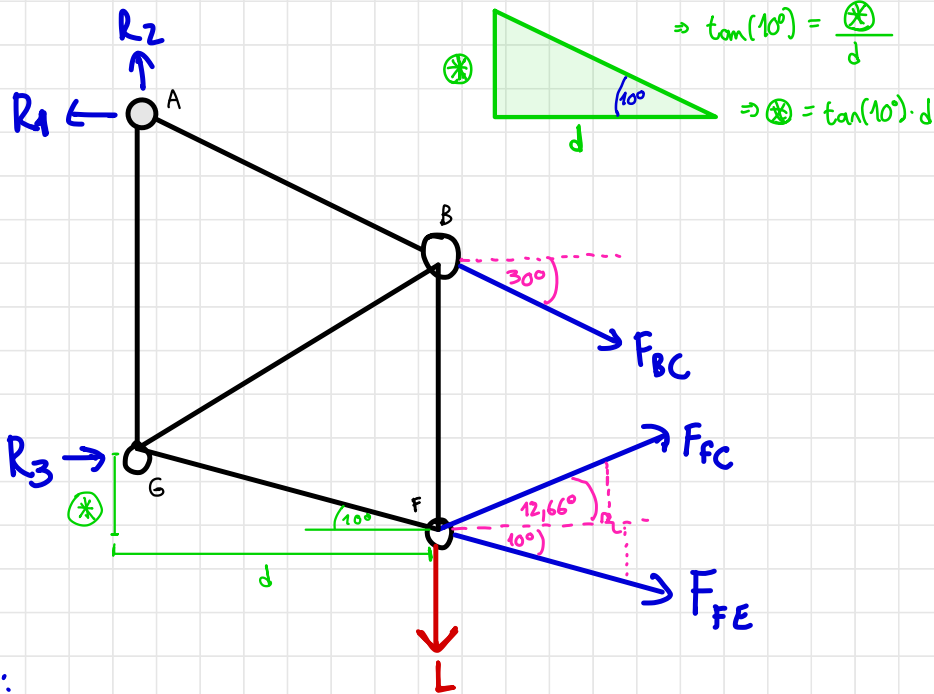
⇒ $\tan(\alpha) = \frac{d}{0,2246d} \Rightarrow$

$\alpha = 77,34^\circ$

$\beta = 12,66^\circ$



Queda:



Sist. Ecuaciones:

$$\sum F_x: -R_1 + R_3 + \cos(30^\circ) \cdot F_{BC} + \cos(12,66^\circ) \cdot F_{FC} + \cos(10^\circ) \cdot F_{FE} = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y: R_2 - L - \sin(30^\circ) \cdot F_{BC} + \sin(12,66^\circ) \cdot F_{FC} - \sin(10^\circ) \cdot F_{FE} = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cdot L - \sin(30^\circ) \cdot F_{BC} + \sin(12,66^\circ) \cdot F_{FC} - \sin(10^\circ) \cdot F_{FE} = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_F: -FB \cdot \cos(30^\circ) \cdot F_{BC} - d \cdot R_2 - (*) \cdot R_3 + (⊗ + AG) \cdot R_1 = 0$$

$$-0,802 \cdot d \cdot \cos(30^\circ) \cdot F_{BC} - d \cdot 3 \cdot L - \tan(10^\circ) \cdot d \cdot \frac{6 \cdot L}{1,2} + 1,3763 \cdot d \cdot \frac{6 \cdot L}{1,2} = 0 \quad (3)$$

Este es el sistema de ecuaciones al que se debe llegar. Se recomienda que se reemplace "L" y "d" por valores y que se resuelva el sistema con la TI u otro programa. Así, comparar directamente con el RISA 2D.

⊗ Recordar en RISA 2D la compresión se muestra como positiva y la tracción como negativa.

Sea $L = 5[\text{KN}]$ y $d = 7[\text{m}]$:

$\Rightarrow F_{BC} = x = 21,6 [\text{KN}]$ Tracción. ✓✓

$F_{FC} = y = -6,4 [\text{KN}]$ Compresión. ✓✓

$F_{FE} = z = -12,66 [\text{KN}]$ Compresión ✓✓

Sebastián Gregorio de las Heras.

