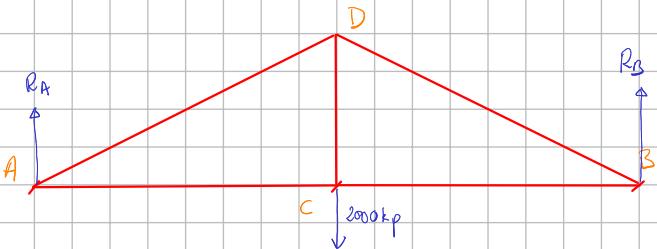


Las barras horizontales miden "d" y la vertical "d/2"

a) Reacciones.



$$\sum F_y = 0 \text{ kp}$$

$$R_A + R_B + P = 2000 \text{ kp}$$

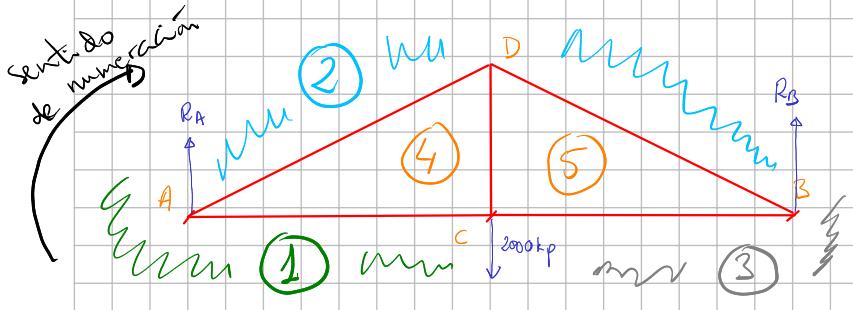
$$R_A + R_B = 2000 \text{ kp}$$

$$\sum M_A = 0 \text{ kp.m} \quad - R_B \cdot 2d + P \cdot d = 0 \Rightarrow R_B = \frac{P}{2} = 1000 \text{ kp}$$

$$\text{y } R_A = 1000 \text{ kp}$$

B) Diagrama de Cremona

A) Zonas externas, entre fuerzas



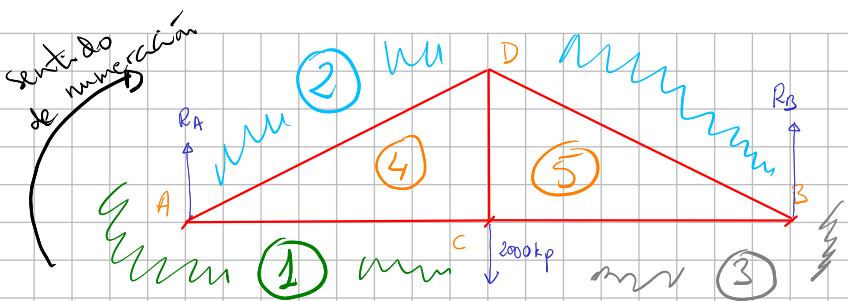
1, 2 y 3 sentido
agujas del reloj

B) Zonas internas
4 y 5

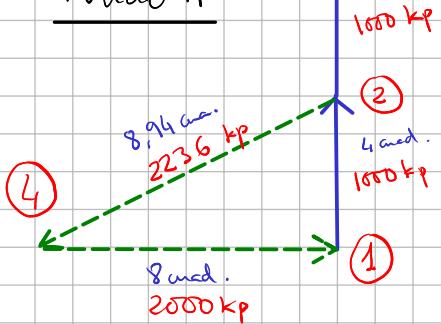
* Gráfico de fuerzas externas, proporcional al valor de las fuerzas

- ③ De la zona 1 a la 2, "salto" con una fuerza de 1000 kp (4 cuadrados)
- ② De la zona 2 a la 3, "salto" con una fuerza de 1000 kp (4 cuadrados)
- ① De 3 a 1 volvería con la carga de 2000 kp y cerraría el gráfico (no lo dibujó)

* En cada nodo, se van dibujando polígonos de fuerzas y obteniendo sus valores y sentidos gráficamente



Nudo A



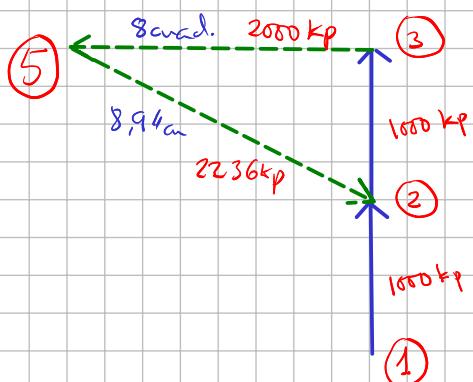
- * De 1 a 2 \rightarrow con el salto de 1000 kp
- * De 2 a 4 siguiendo una paralela a la barra, y tb de 4 a 3
- * La flecha 2-4 representa la tensión interna TAD. Su valor es proporcional a la distancia y su sentido es hacia fuera.

Por Pitágoras, la diagonal es 8,94 cm. Por regla de tres, vale 2236 kp sentido hacia fuera de la tabla (compresión) $T_{AD} = 2236 \text{ kp}$

* La flecha 4-1 representa la tensión interna Tac. Su valor es de 8 cuadraditos (2000 kp). Su sentido es hacia dentro. Tracción

Nudo B

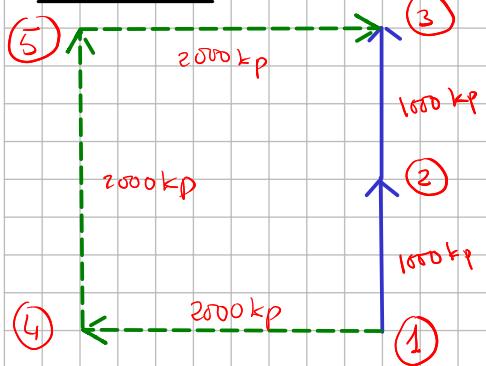
de 2 a 3 y a 5



- * De 3 a 5, barra BC, la tensión equivale a $T_{BC} = 2000 \text{ kp}$. Sentido de hacia dentro tracción
- * De 5 a 2, barra BD, la tensión equivale a $T_{BD} = 2236 \text{ kp}$, hacia afuera por lo que es de compresión

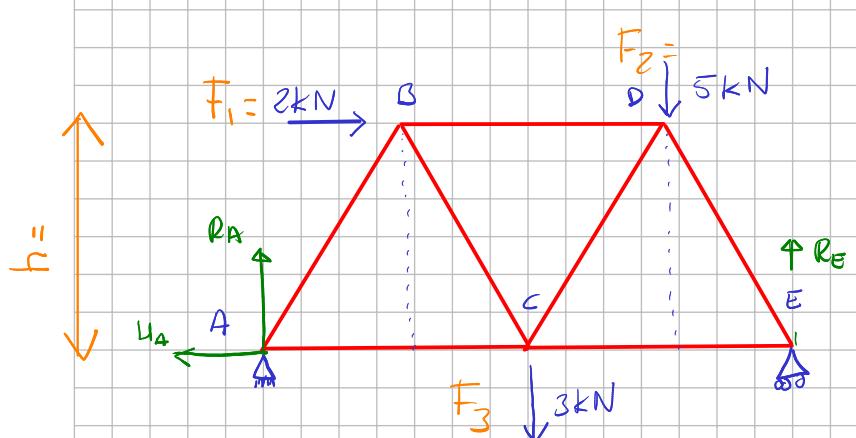
Nudo C

De 1 a 4, a 5 y a 3



- * De 1 a 4, sentido hacia dentro de la barra tracción. 2000 kp . $T_{AC} = 2000 \text{ kp}$. Y lo schriamos
- * De 4 a 5. sentido hacia dentro de la barra. $T_{CD} = 2000 \text{ kp}$. Tracción.
- * Comprobamos que la barra CB tb va en el sentido hacia dentro de la barra, tracción y vale $T_{CB} = 2000 \text{ kp}$.

Todas las barras miden "d" y los triángulos son equiláteros.



$$\sum \vec{F}_x = 0 N$$

$$H_A + 2kN \vec{i} = 0 N$$

$$H_A = -2kN \vec{i}$$

$$\sum \vec{F}_y = 0 N$$

$$R_A + R_E - 5kN \vec{j} - 3kN \vec{j} = 0 N$$

$$R_A + R_E = 8kN$$



$$h^2 = d^2 - (d/2)^2 = 3/4 d^2$$

$$h = \frac{\sqrt{3}}{2} d \quad \text{ó} \quad h = d \sin 60^\circ$$

$$h = \sqrt{3}/2 d$$

$$\sum \vec{M}_A = 0 N \cdot m$$

$$F_1, \text{ dist en vertical } h = \sqrt{3}/2 d$$

$$F_2, \text{ dist en horizontal } 3/2 d$$

$$F_3, \text{ " " " " } d$$

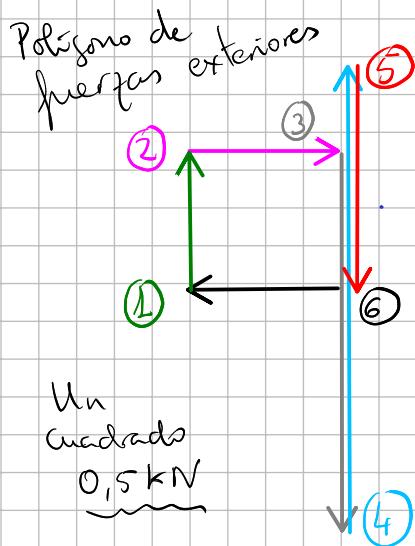
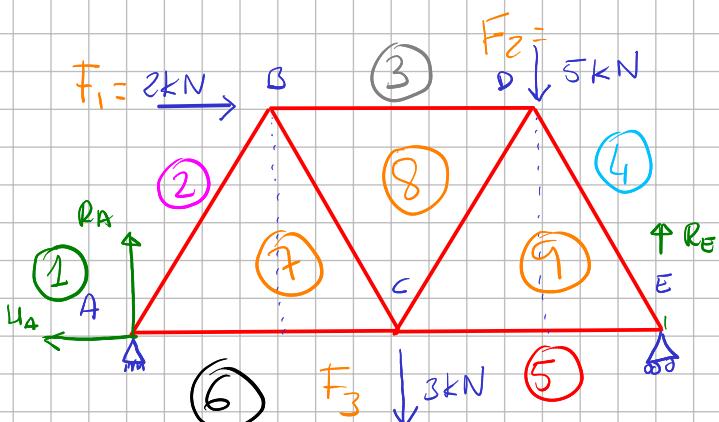
$$R_E, \text{ " " " " } 2d$$

las que provocan giro.

$$F_1 \cdot \sqrt{3}/2 d + F_2 \cdot 3/2 d + F_3 \cdot d - R_E \cdot 2d = 0 N \cdot m$$

$$R_E = \frac{2kN \cdot \sqrt{3}/2 + 5kN \cdot 3/2 + 3kN}{2} = 6,116 kN$$

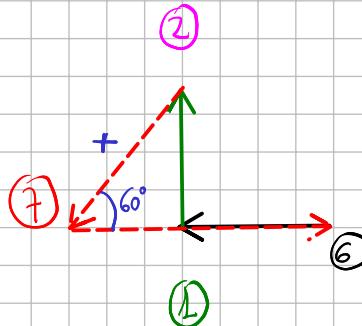
$$\Rightarrow R_A = 8kN - R_E = 1,88 kN$$



Nudo A

De 1 a 2, de 2 a 7, de 7 a 6 y de 6 a 1.

$$\begin{aligned} \underline{2 \text{ a } 7} \quad x \cdot \sin 60^\circ &= 1,88 \text{ kN} \\ x &= 2,17 \text{ kN} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} T_{AB} = 2,17 \text{ kN} \\ \text{hacia fuera, compresión} \end{array} \right\}$$



$$\underline{T_{AB}} \quad x \cdot \cos 60^\circ + 2 \text{ kN} = 3,085 \text{ kN}$$

$$T_{AC} = 3,085 \text{ kN, tracción}$$

Nudo E

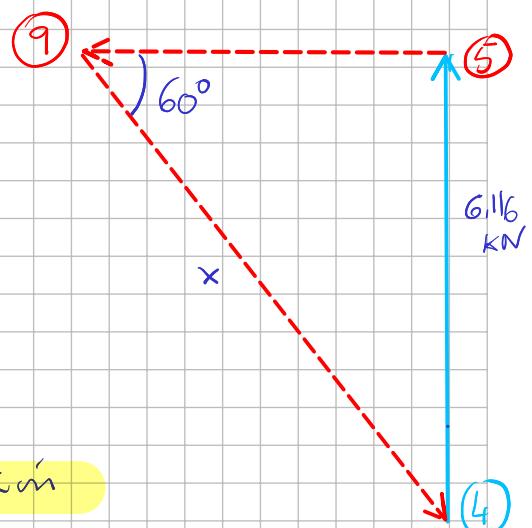
De 4 a 5, de 5 a 9 y 9 a 4.

$$\underline{9 \text{ a } 4} \quad x \cdot \sin 60^\circ = 6,116 \text{ kN} \rightarrow x = 7,06 \text{ kN}$$

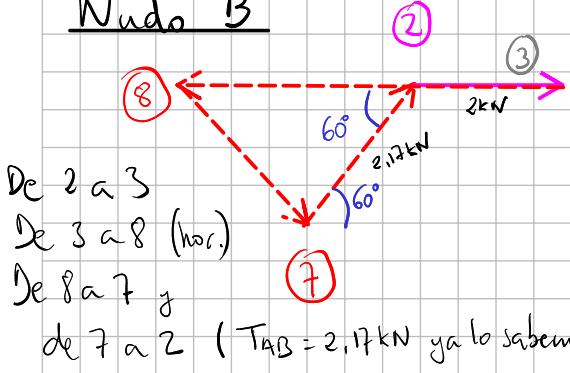
$$T_{DE} = 7,06 \text{ kN, hacia afuera, compresión}$$

$$\underline{5 \text{ a } 9} \quad x \cdot \cos 60^\circ = 3,53 \text{ kN}$$

$$T_{CE} = 3,53 \text{ kN, hacia dentro, tracción}$$



Nudo B



De 2 a 3

De 3 a 8 (hor.)

De 8 a 7

de 7 a 2 ($T_{AB} = 2,17 \text{ kN}$ ya lo sabemos)

$$\underline{\text{De 3 a 8}} \quad x = 2 \cdot 2,17 \text{ kN} \cdot \cos 60^\circ + 2 \text{ kN} = 4,17 \text{ kN}$$

$$T_{BD} = 4,17 \text{ kN, hacia fuera, compresión}$$

$$\underline{\text{De 8 a 7}} \quad T_{BC} = 2,17 \text{ kN, tracción}$$

Nudo D

De 3 a 4

De 4 a 9

De 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9

y de 9 a 8

y de 8 a 9