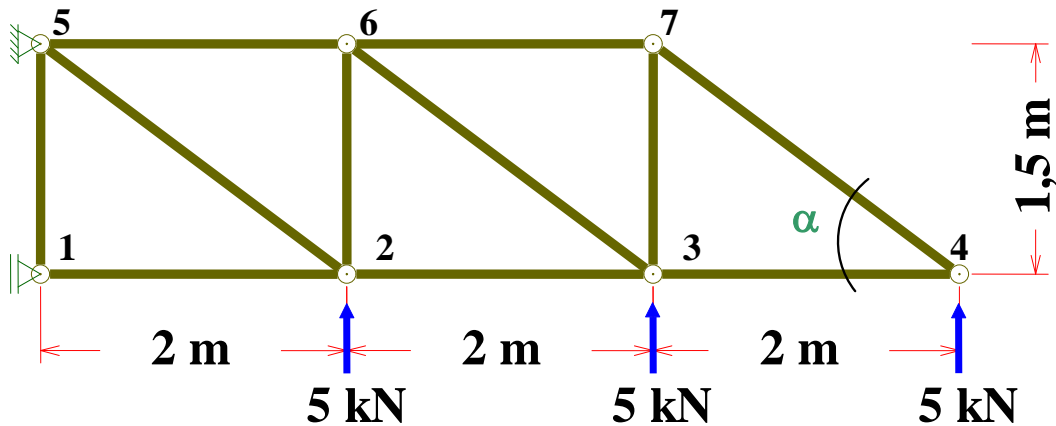


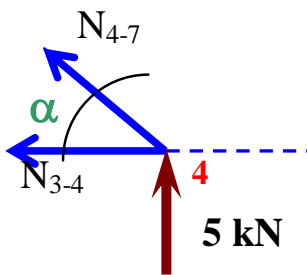
## Esforços normais em treliça isostática – Exemplo 1

1- Calcule os esforços nas barras 2-3; 3-6 e 6-7 da treliça isostática abaixo. Considere todos os nós como rótulas perfeitas.



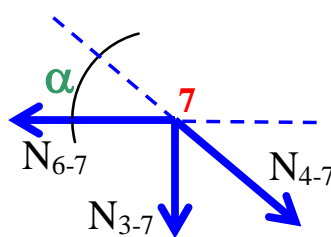
### Solução:

Equações de equilíbrio para os nós 4, 7 e 3 :  $\sin(\alpha) = 0,6$  e  $\cos(\alpha) = 0,8$



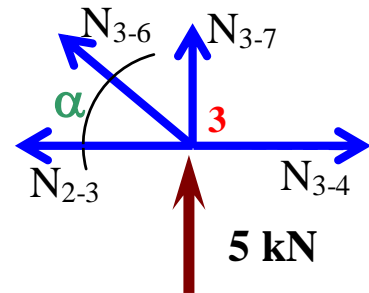
$$\begin{aligned}\sum F_y = 0 &\Rightarrow \\ 5 + N_{4-7}\sin(\alpha) &= 0 \\ \therefore N_{4-7} &= -8,333 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 &\Rightarrow \\ N_{3-4} + N_{4-7}\cos(\alpha) &= 0 \\ \therefore N_{3-4} &= +6,667 \text{ kN}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\sum F_y = 0 &\Rightarrow \\ N_{4-7}\sin(\alpha) + N_{3-7} &= 0 \\ \therefore N_{3-7} &= +5 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 &\Rightarrow \\ N_{4-7}\cos(\alpha) - N_{6-7} &= 0 \\ \therefore N_{6-7} &= -6,667 \text{ kN}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\sum F_y = 0 &\Rightarrow \\ N_{3-6}\sin(\alpha) + N_{3-7} + 5 &= 0 \\ \therefore N_{3-6} &= -16,667 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 &\Rightarrow \\ -N_{3-6}\cos(\alpha) - N_{2-3} + N_{3-4} &= 0 \\ \therefore N_{2-3} &= +20 \text{ kN}\end{aligned}$$

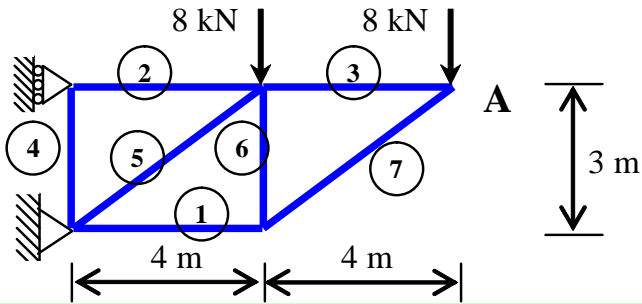
### Resumindo:

Barra	N
2-3	+20,000
3-6	-16,667
6-7	-6,667

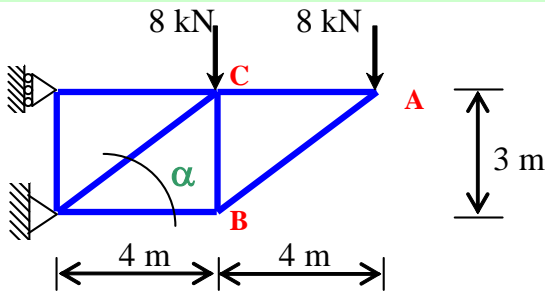
### →Note que:

- Foram adotados os sentidos dos esforços normais sempre saindo das barras, ou seja, foram supostos esforços normais de tração. O valor do esforço normal negativo numa barra significa que contraria o sentido adotado, portanto essa barra sofre esforço normal de compressão.
- o nó escolhido para se aplicar as equações de equilíbrio é aquele que onde se encontra apenas duas barras com esforços desconhecidos. Assim, iniciou-se com o nó 4. Seguindo, adotou-se o nó 7. Embora o nó 7 tenha 3 barras, apenas duas delas tem esforços desconhecidos. O esforço 4-7 já foi calculado anteriormente no equilíbrio do nó 4.

2- Calcule os esforços em todas as barras da treliça isostática abaixo. Considere todos os nós como rótulas perfeitas.

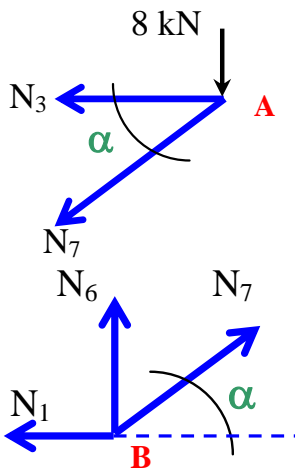


**Solução:**



$$\text{sen}(\alpha) = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\text{cos}(\alpha) = \frac{4}{5} = 0,8$$



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -8 - N_7 \text{sen}(\alpha) = 0$$

$$\therefore N_7 = -13,333 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_3 + N_7 \text{cos}(\alpha) = 0$$

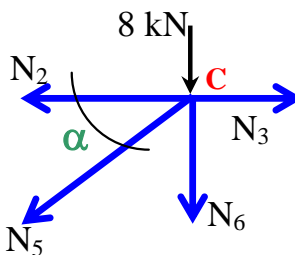
$$\therefore N_3 = +10,667 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -N_1 + N_7 \text{cos}(\alpha) = 0$$

$$\therefore N_1 = -10,667 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_6 + N_7 \text{sen}(\alpha) = 0$$

$$\therefore N_6 = +8 \text{ kN}$$



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -N_5 \text{sen}(\alpha) - 8 - N_6 = 0$$

$$\therefore N_5 = -26,667 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -N_2 - N_5 \text{cos}(\alpha) + N_3 = 0$$

$$\therefore N_2 = +32 \text{ kN}$$

**Resumindo:**

Barra	N
1	-10,667
2	+32,000
3	+10,667
4	0,000
5	-26,667
6	+8,000
7	-13,333