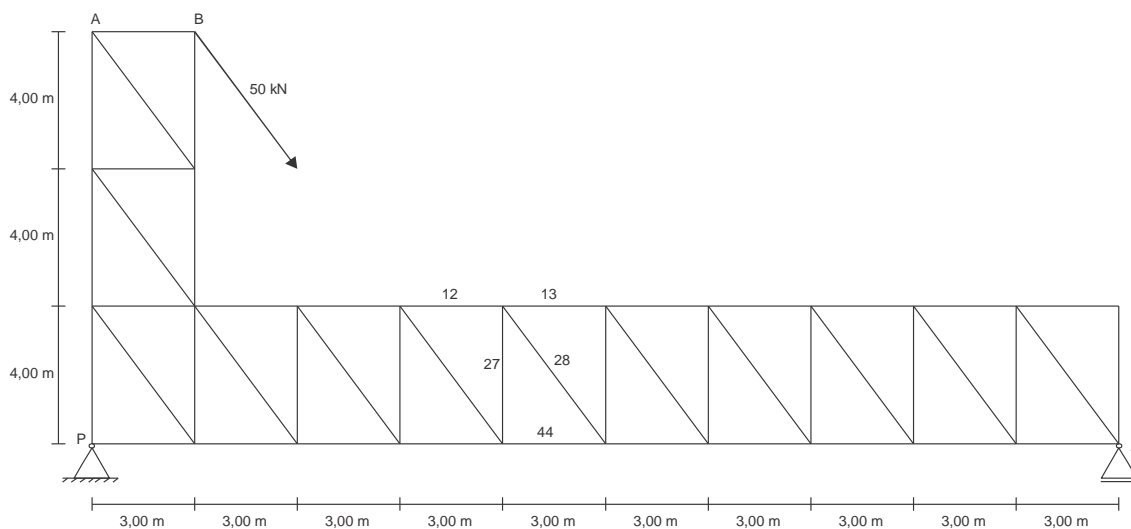


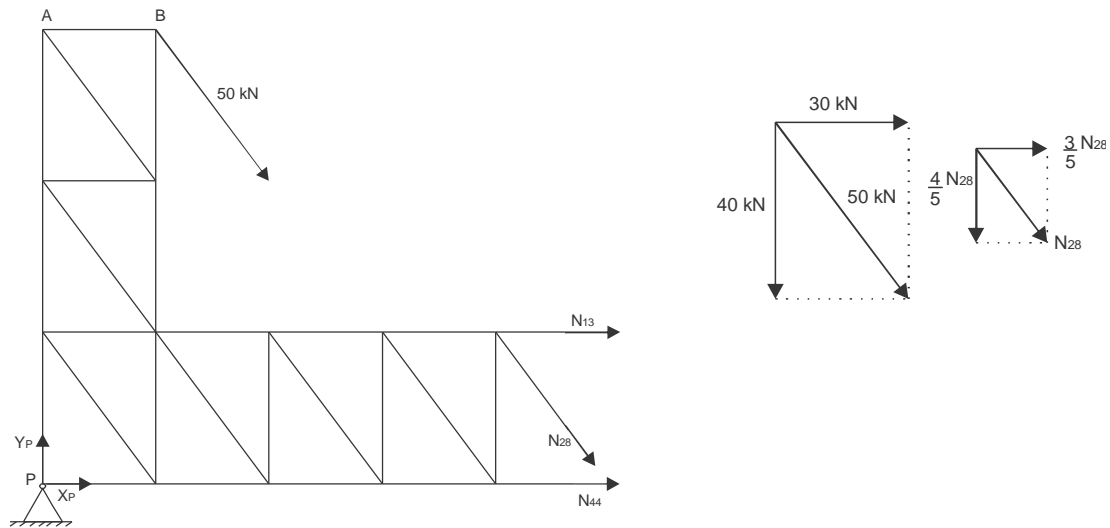
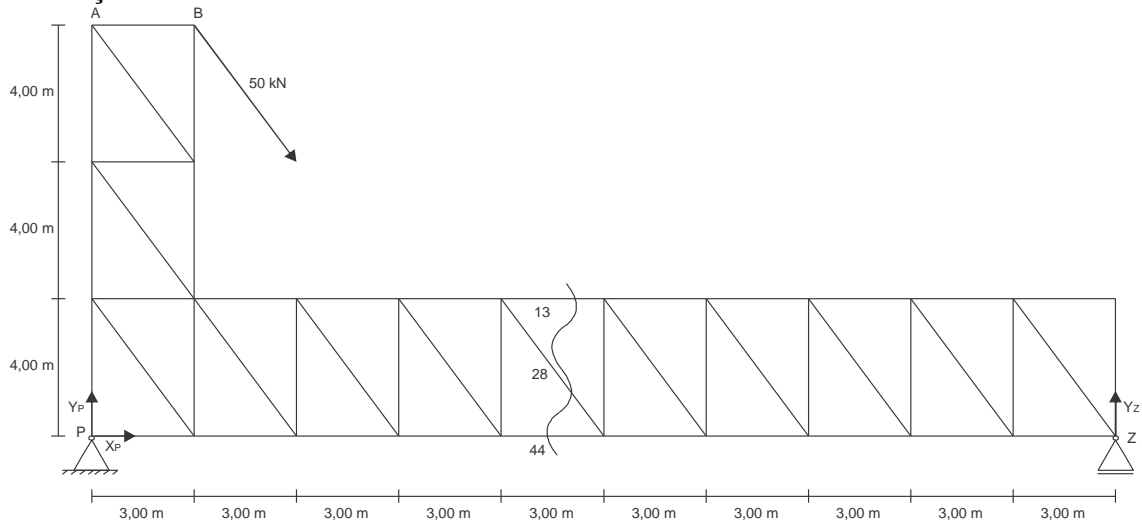
Nº USP: _____ Nome: _____

2ª Questão (3,0 pontos)

Para a treliça da figura, calcule as forças normais nas barras 12, 13, 27, 28, e 44. A força de 50 kN ilustrada está aplicada no ponto B e é paralela à barra 28.



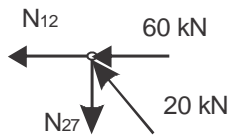
Resolução:



$$\begin{aligned} \sum F_X = 0 &= X_P + 30 \\ \sum F_Y = 0 &= Y_P + Y_Z - 40 \\ \sum M_P = 0 &= -40 \cdot 3 - 30 \cdot 12 + Y_Z \cdot 30 \\ X_P &= -30 \text{ kN} \\ Y_Z &= 16 \text{ kN} \\ Y_P &= 24 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_X = 0 &= X_P + 30 + N_{44} + N_{13} + N_{28} \cdot \frac{3}{5} \\ \sum F_Y = 0 &= Y_P - N_{28} \cdot \frac{4}{5} - 40 \\ \sum M_P = 0 &= -4 \cdot N_{13} - N_{28} \cdot \left(\frac{3}{5} \cdot 4 + \frac{4}{5} \cdot 12 \right) - 30 \cdot 12 - 40 \cdot 3 \\ N_{28} &= -20 \text{ kN} \\ N_{13} &= -60 \text{ kN} \\ N_{44} &= 72 \text{ kN} \end{aligned}$$

Equilíbrio no nó:



$$\begin{aligned} -N_{27} + 16 &= 0 \rightarrow N_{27} = 16 \text{ kN} \\ -N_{12} - 60 - 12 &= 0 \rightarrow N_{12} = -72 \text{ kN} \end{aligned}$$

Portanto:

$$N_{28} = -20 \text{ kN (compressão)}$$

$$N_{13} = -60 \text{ kN (compressão)}$$

$$N_{44} = 72 \text{ kN (tração)}$$

$$N_{27} = 16 \text{ kN (tração)}$$

$$N_{12} = -72 \text{ kN (compressão)}$$