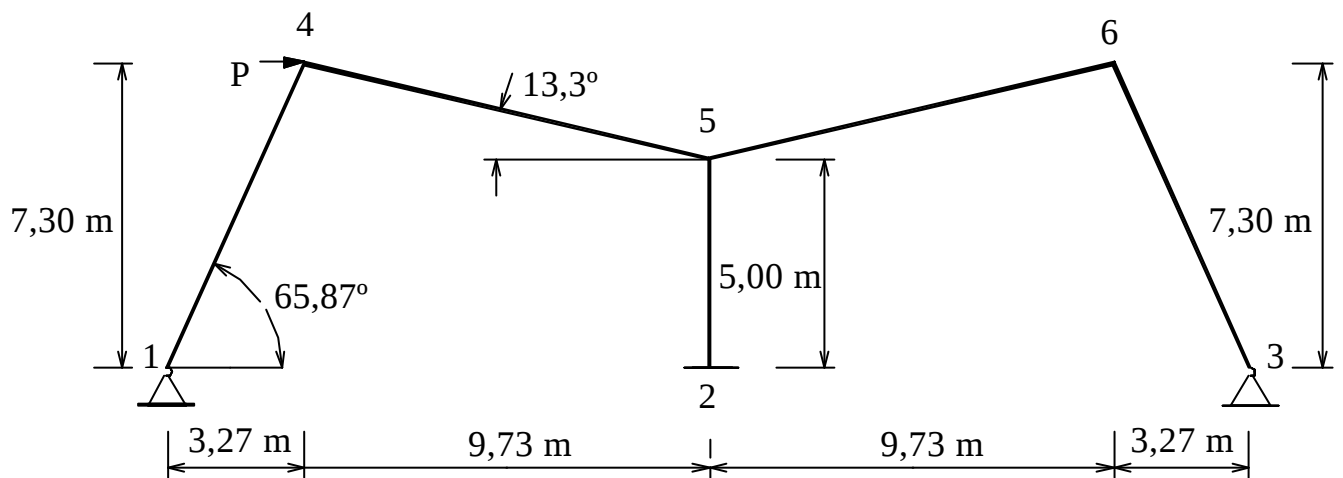


EJERCICIO N° 1 - G7

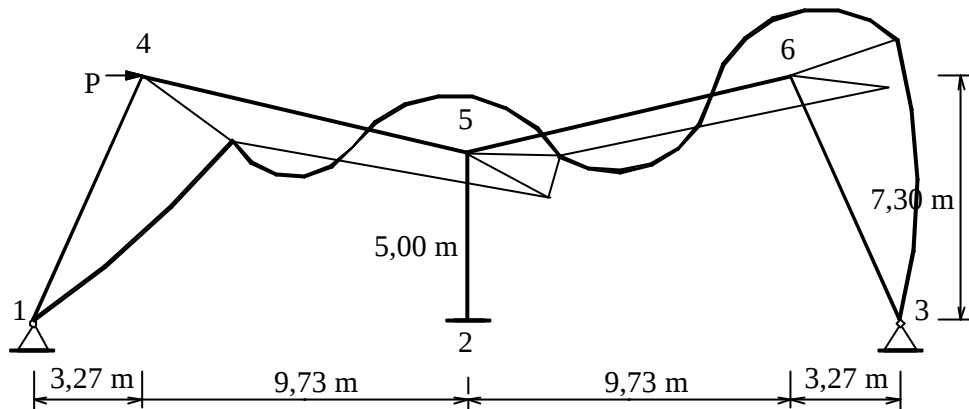
Para el pórtico que se muestra, se pide :

- Dibujar la deformada aproximada de la estructura.
- Calcular el valor del **momento flector**, magnitud y sentido, en el extremo de las barras que coinciden en el nudo 4.

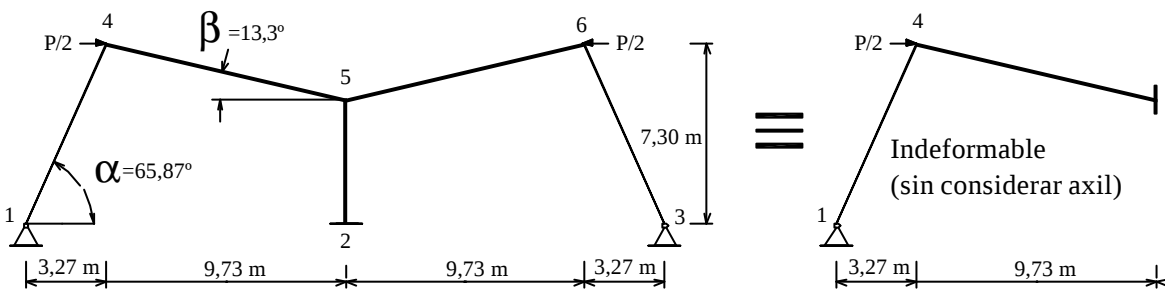


$P = 1 \text{ Mp}$
 $EI = \text{Constante}$
 $E = 2000000 \text{ Mp/m}^2$
 $I = 0,0054 \text{ m}^4$

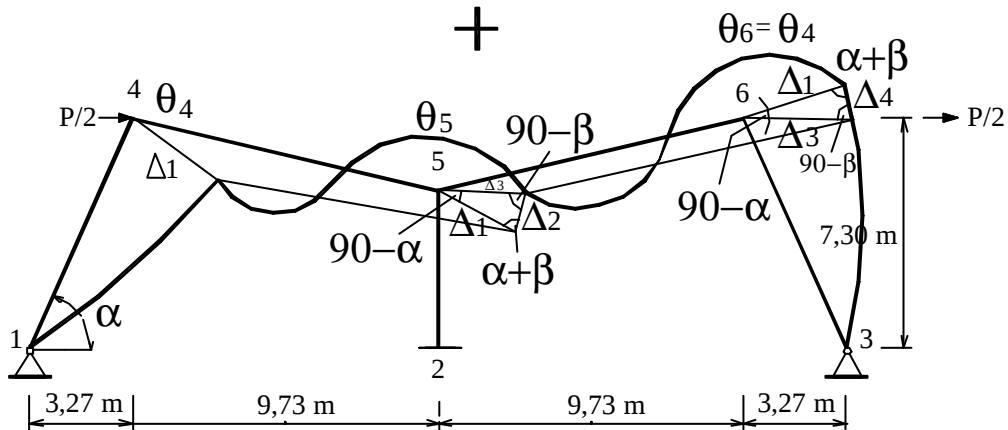
SOLUCION



||



+

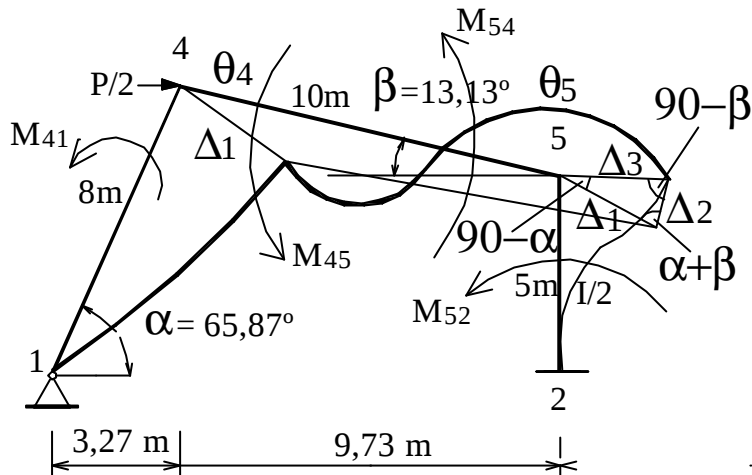


* El pórtico es estáticamente indeterminado, con un grado de libertad de traslación de nudos (Δ_1).

* Si se aplica el método de rigidez, las incógnitas que deberán determinarse son: Δ_1 , θ_4 y θ_5 .

* La relación entre los desplazamientos viene dada por la siguiente expresión:

$$\frac{\Delta_1}{\sin(90 - b)} = \frac{\Delta_2}{\sin(90 - a)} = \frac{\Delta_3}{\sin(a + b)} = \frac{\Delta_4}{\sin(90 - a)}$$



$$\frac{\Delta_1}{\sin(90 - b)} = \frac{\Delta_2}{\sin(90 - a)} = \frac{\Delta_3}{\sin(a + b)}$$

$$\Delta_2 = 0,14 \Delta_1$$

$$\Delta_3 = 1,01 \Delta_1$$

$$M_{41} = \frac{3}{8}EIq_4 + \frac{3}{64}EI\Delta_1$$

$$M_{45} = \frac{4}{10}EIq_4 + \frac{2}{10}EIq_5 - \frac{6}{100}EI(0,42\Delta_1)$$

$$M_{54} = \frac{2}{10}EIq_4 + \frac{4}{10}EIq_5 - \frac{6}{100}EI(0,42\Delta_1)$$

$$M_{52} = \frac{4}{5}E\frac{I}{2}q_5 + \frac{6}{25}E\frac{I}{2}(1,01\Delta_1)$$

$$M_{25} = \frac{2}{5}E\frac{I}{2}q_5 + \frac{6}{25}E\frac{I}{2}(1,01\Delta_1)$$

Equilibrio de nudo 4:

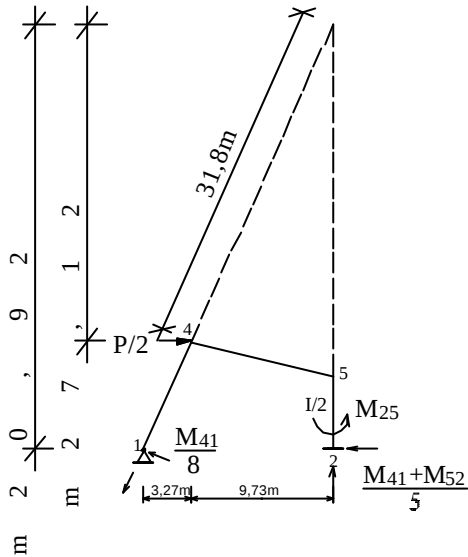
$$M_{41} + M_{45} = 0$$

$$0,78\theta_4 + 0,2\theta_5 + 0,02\Delta_1 = 0 \quad I$$

Equilibrio de nudo 5:

$$M_{54} + M_{52} = 0$$

$$0,2\theta_4 + 0,8\theta_5 + 0,10\Delta_1 = 0 \quad II$$



$$\Sigma M_o = 0$$

$$-\frac{M_{41}}{8}(31,8m) + \frac{P}{2}(21,72m) + M_{25} +$$

$$-\frac{M_{25} + M_{52}}{5}(29,02m) = 0$$

$$-3,98M_{41}+10,86P-4,8M_{25}-5,8M_{52} = 0$$

$$3,98EI\left(\frac{3}{8}q_4 + \frac{3}{64}\Delta_1\right) + 4,8EI\left(0,2q_5 + \frac{6}{50}\times 1,01\Delta_1\right) + 5,8\left(0,4q_5 + \frac{6}{50}\times 1,01\Delta_1\right) = 10,86P$$

$$1,49q_4 + 3,28q_5 + 1,47\Delta_1 = \frac{10,86 \times 1}{2 \times 10^6 \times 0,0054} = 1 \times 10^{-3} \quad \text{III}$$

Resolviendo el Sistema de Ecuaciones: I, II y III, se tiene:

$$\theta_4 = 6,43 \cdot 10^{-6}$$

$$\theta_5 = -1,19 \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta_1 = 9,39 \cdot 10^{-4}$$

$$\therefore M_{41} = -M_{45} = \left[\frac{3}{8}(6,43 \times 10^{-6}) + \frac{3}{64}(9,39 \times 10^{-4}) \right] 2 \times 10^6 \times 0,0054 = 0,5 \text{ Mp/m}$$