

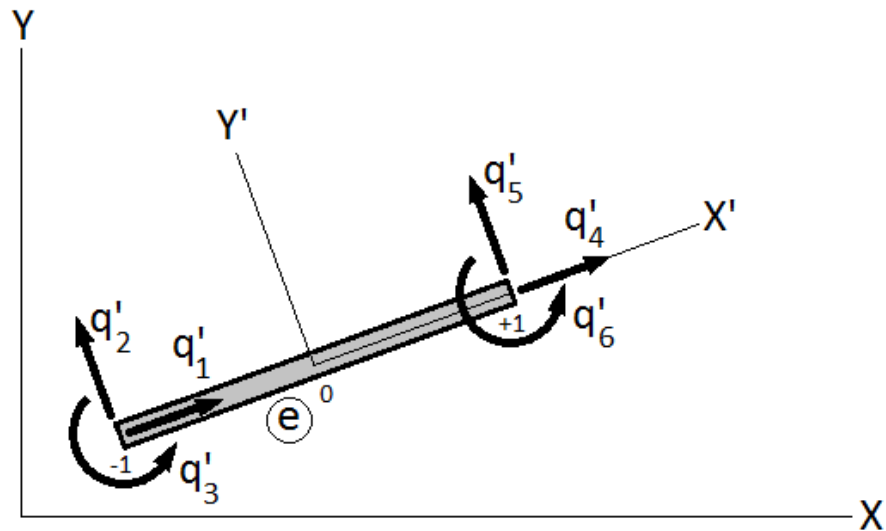
## PRACTICA 6

## Estructuras

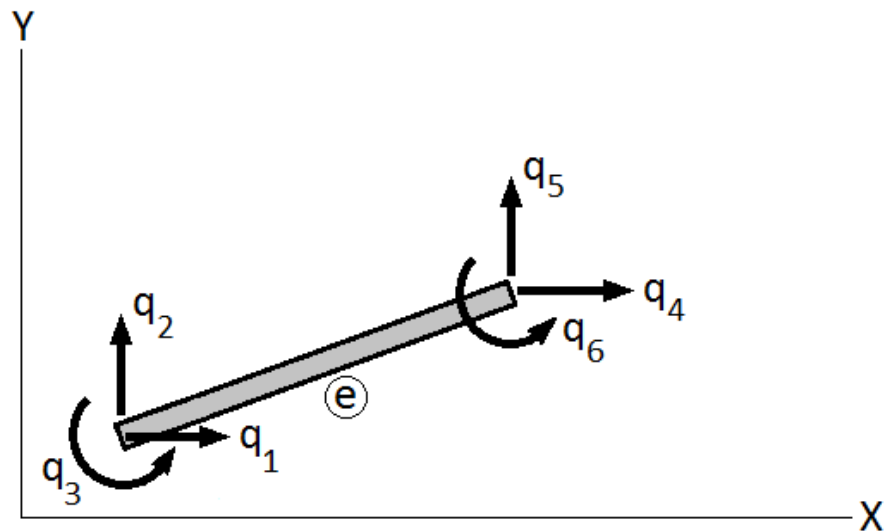
### INTRODUCCIÓN

Las estructuras están ensambladas mediante NUDOS RIGIDOS, con la misma configuración de las armaduras.

### 1 COORDENADAS Y GRADOS DE LIBERTAD



### 2 GRADOS DE LIBERTAD EN LAS COORDENADAS DEL MODELO



### 3 MATRIZ DE ROTACIÓN

$$L_{tr} = L_{ws} = \begin{bmatrix} l & m & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -m & l & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l & m & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -m & l & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

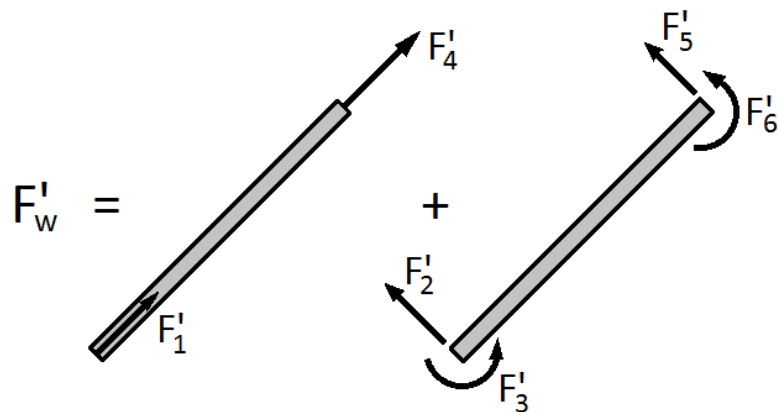
#### 4 MATRICES DE RIGIDEZ

$$k_{tw}^{e'} = \begin{bmatrix} \frac{EA}{l_e} & 0 & 0 & -\frac{EA}{l_e} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI}{l_e^3} & \frac{6EI}{l_e^2} & 0 & -\frac{12EI}{l_e^3} & \frac{6EI}{l_e^2} \\ 0 & \frac{6EI}{l_e^2} & \frac{4EI}{l_e} & 0 & -\frac{6EI}{l_e^2} & \frac{2EI}{l_e} \\ -\frac{EA}{l_e} & 0 & 0 & \frac{EA}{l_e} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EI}{l_e^3} & -\frac{6EI}{l_e^2} & 0 & \frac{12EI}{l_e^3} & -\frac{6EI}{l_e^2} \\ 0 & \frac{6EI}{l_e^2} & \frac{2EI}{l_e} & 0 & -\frac{6EI}{l_e^2} & \frac{4EI}{l_e} \end{bmatrix}$$

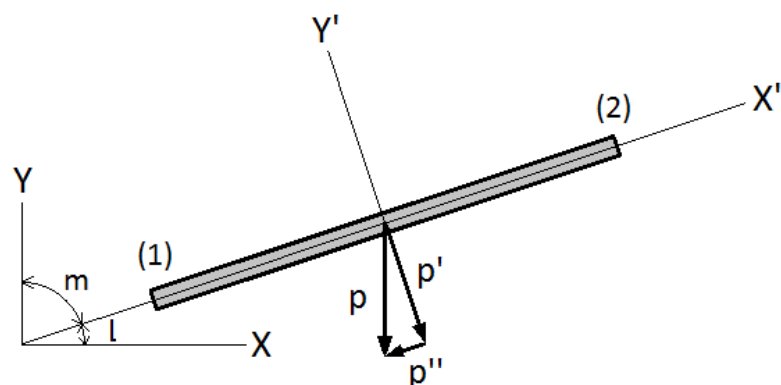
#### 5 ROTACIÓN DE LAS MATRICES DE RIGIDEZ A LAS COORDENADAS DEL MODELO

$$k_{rs}^e = L_{rt} k_{tw}^{e'} L_{ws}$$

#### 6 EL VECTOR CARGA



CON EL PESO PROPIO:



## 7 LOS ESFUERZOS

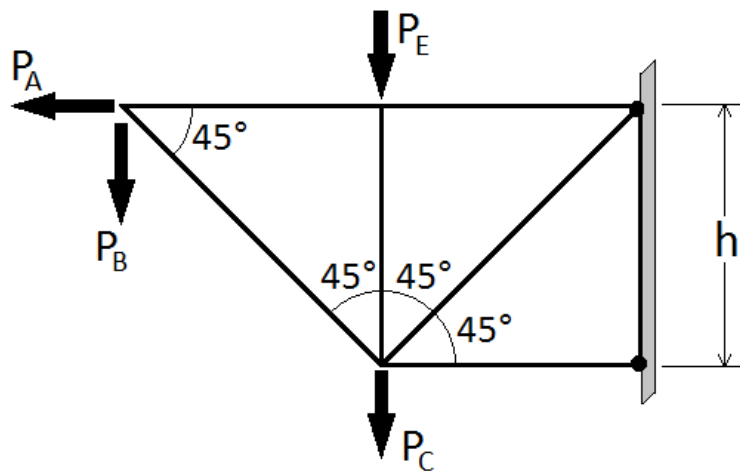
$$\pm \sigma^e = \pm \sigma_M^e \pm \sigma_N^e$$

$$\sigma_M^e = \left( \frac{E y}{l_e^2} \right) [6x'(-q_1 m + q_2 l) + (3x' - 1)l_e q_3 - 6x'(-q_4 m + q_5 l) + (3x' + 1)l_e q_6]$$

$$\sigma_N^e = \left( \frac{E}{l_e} \right) [(-q_1 l - q_2 m) + (q_4 l + q_5 m)]$$

## 8 TEMA DE LA PRÁCTICA 6

En la figura se muestra una viga en voladizo conformada por una estructura; tiene dos apoyos rígidos (apoyos empotrados) en la pared, y está sometida a las cargas de servicio indicadas.



HALLAR:

- El esfuerzo en cada una de las barras de la armadura.
- Las fuerzas de reacción en los dos apoyos.

- Dimensiones:  $h \rightarrow \begin{cases} 1500 \text{ mm (sección E)} \\ 1200 \text{ mm (sección F)} \end{cases}$  sección circular:  $\varnothing 50 \text{ mm}$
- Material:  $E = 3,2 * 10^5 \text{ MPa}$
- Cargas aplicadas:

$$P_A \rightarrow \begin{cases} 5000 \text{ N (sección E)} \\ 5400 \text{ N (sección F)} \end{cases}$$

$$P_B \rightarrow \begin{cases} 4200 \text{ N (sección E)} \\ 4000 \text{ N (sección F)} \end{cases}$$

$$P_C = 2500 \text{ N}$$

$$P_E = 3000 \text{ N}$$