

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR EDIFICACIÓN DE MADRID
 Dpto. "TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN"
 INGENIERIA DE LA EDIFICACIÓN
 (024) ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA
 EXAMEN PARCIAL MATRICIAL NUDOS ARTICULADOS 29/10/2020

Apellidos:

Nombre:

D.N.I.:

G 11

Navier en 1826, fue el primero en desarrollar un método general de análisis de problemas estáticamente indeterminados en mecánica de materiales.

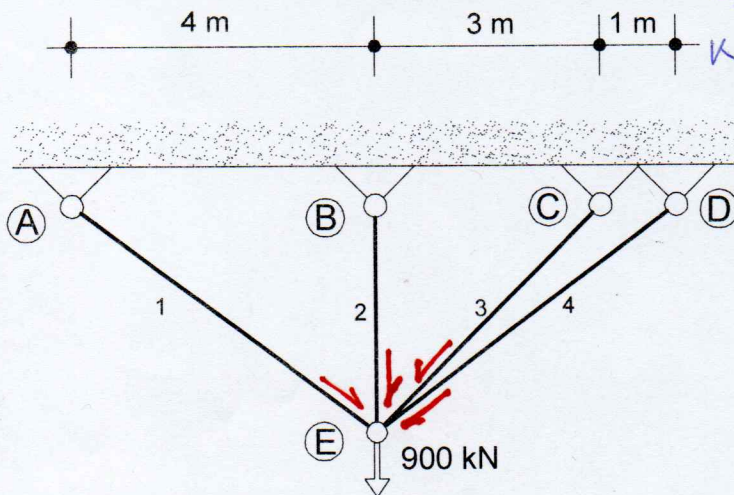
$$K_1 = K_4 = 20 \cdot 15 / 5 = 60 \text{ kN/mm}$$

$$K_3 = 20 \cdot 15 / 3\sqrt{2} = 70,71 \text{ kN/mm}$$

$$K_2 = 20 \cdot 15 / 3 = 100 \text{ kN/mm}$$

Todas las barras $A = 15 \text{ cm}^2$ $E = 200 \text{ GPa}$

Tiempo 25 minutos



	60		
		100	
			70,71
			60

$[K] =$
3 m
kN/mm

De la estructura de acero croquizada, de peso propio despreciable. Mediante el método matricial, se pide:

1/ Obtener las ecuaciones de equilibrio de fuerzas en los nudos de la estructura: $[P] = [E] \cdot [N]$ (2 puntos)

Nota: en cada nudo primero se impondrá el equilibrio de fuerzas horizontales y debajo el de fuerzas verticales.

2/ Matriz de rigidez en ejes locales estructura $[K]$ en kN/mm. (0,5 puntos)

3/ Matriz de rigidez global de la estructura en kN/mm: $[P] = [K_e] \cdot [D]$. (3,5 puntos)

4/ Vector de desplazamientos de los nudos $[D]$ en mm. (1 punto)

5/ Vector variación de longitud de las barras en mm. (1 punto)

6/ Vector sollicitación axial de las barras en kN. (1 punto)

7/ Vector reacciones en los apoyos, componentes horizontal y vertical. (1 punto)

1º $[P] = [E] \cdot [N]$

$$[P] = [K_e] \cdot [D]$$

		1	2	3	4	
A	R_{Ax}	-0,8				$\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \\ N_3 \\ N_4 \end{bmatrix}$
	R_{Ay}	0,6				
B	R_{Bx}		0			
	R_{By}		1			
C	R_{Cx}			$\frac{\sqrt{2}}{2}$		\cdot
	R_{Cy}			$\frac{\sqrt{2}}{2}$		
D	R_{Dx}				0,8	
	R_{Dy}				0,6	
E	0	0,8	0	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-0,8	\cdot
	-900	-0,6	-1	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-0,6	

$$\begin{bmatrix} 0 \\ -900 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 112,1553 & 35,3553 \\ 35,3553 & 178,5553 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} D_{EX} \\ D_{EY} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_{Ax} \\ R_{Ay} \\ R_{Bx} \\ R_{By} \\ R_{Cx} \\ R_{Cy} \\ R_{Dx} \\ R_{Dy} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -219,91 \text{ kN} \\ 164,92 \uparrow \text{ kN} \\ \phi \\ 537,60 \uparrow \text{ kN} \\ 130,15 \uparrow \text{ kN} \\ 130,15 \uparrow \text{ kN} \\ 89,75 \uparrow \text{ kN} \\ 67,31 \uparrow \text{ kN} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \Delta_1 \\ \Delta_2 \\ \Delta_3 \\ \Delta_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4,58 \text{ mm} \\ 5,38 \text{ mm} \\ 2,60 \text{ mm} \\ 1,87 \text{ mm} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \\ N_3 \\ N_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 275,88 \\ 537,60 \\ 184,07 \\ 112,19 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

Este ejercicio puntúa sobre 10 puntos. Error conceptual puntua negativamente \Leftrightarrow -2 puntos máximo.