

**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.

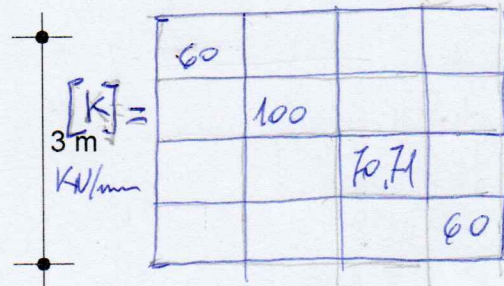
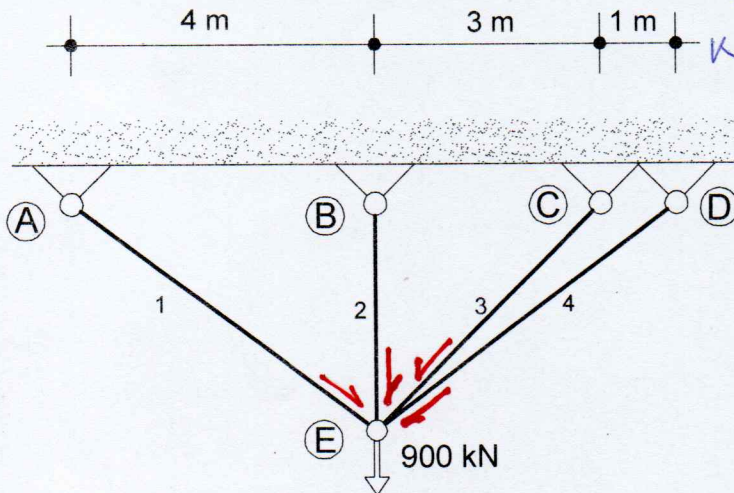
$K_1 = K_4 = 20 \cdot 15 / 5 = 60 \text{ kN/mm}$

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

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

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

Tiempo 25 minutos



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:  $[P]=[E]*[N]$  (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:  $[P] = [K_e] * [D]$ . (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  $[P] = [E] * [N]$

$[P] = [K_e] * [D]$

		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	$R_{Cx}$			$\sqrt{2}/2$		
	$R_{Cy}$			$\sqrt{2}/2$		
D	$R_{Dx}$				0,8	
	$R_{Dy}$				0,6	
E	0	0,8	0	$-\sqrt{2}/2$	-0,8	
	-900	-0,6	-1	$-\sqrt{2}/2$	-0,6	

$$\begin{bmatrix} 0 \\ -900 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 112,3553 & 35,3553 \\ 35,3553 & 178,5553 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} D_{Ex} \\ D_{Ey} \end{bmatrix}$$

$D_{Ex} = +1,6947$   
 $D_{Ey} = -5,3760$

$[R]$

$R_{Ax} = -219,91 \text{ kN}$   
 $R_{Ay} = 164,92 \text{ kN}$   
 $R_{Bx} = \phi$   
 $R_{By} = 537,60 \text{ kN}$   
 $R_{Cx} = 139,15 \text{ kN}$   
 $R_{Cy} = 139,15 \text{ kN}$   
 $R_{Dx} = 89,75 \text{ kN}$   
 $R_{Dy} = 67,31 \text{ kN}$

$[N]$

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

$[D]$

$D_1 = 4,58 \text{ mm}$   
 $D_2 = 5,38 \text{ mm}$   
 $D_3 = 2,60 \text{ mm}$   
 $D_4 = 1,87 \text{ mm}$

Este ejercicio puntúa sobre 10 puntos. Error conceptual puntua negativamente <-> -2 puntos máximo.