

ALUMNO : \_\_\_\_\_

**DIIN**

Asignatura: **MII14-Diseño y Cálculo de Estructuras**

Cuatrimestre: **1º**

Examen: **Final**

Convocatoria: **Ordinaria**

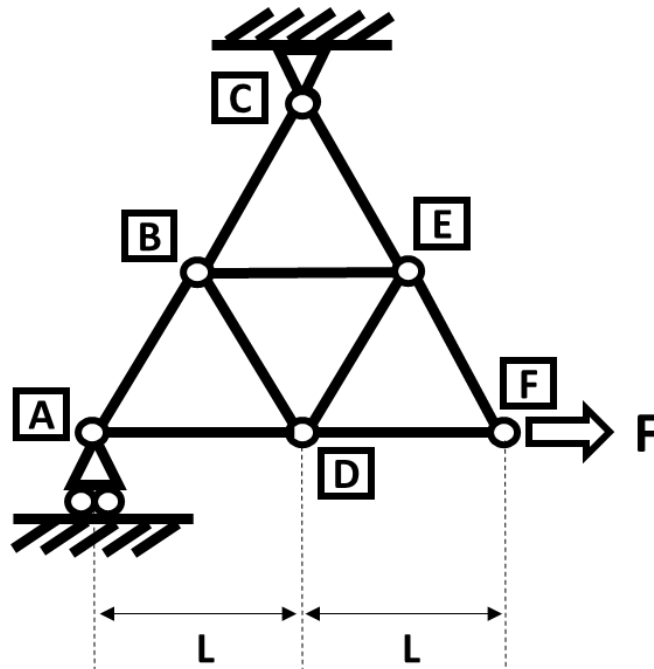
Grupo: **1MII**

Curso: **2015/2016**

Fecha: 12-feb-2016

**EJERCICIO 1 (2.5 Puntos)**

Sea la celosía de la figura, con barras del mismo material y perfil, formando 4 triángulos equiláteros



Se pide calcular el desplazamiento horizontal del nudo F (2.5 puntos).

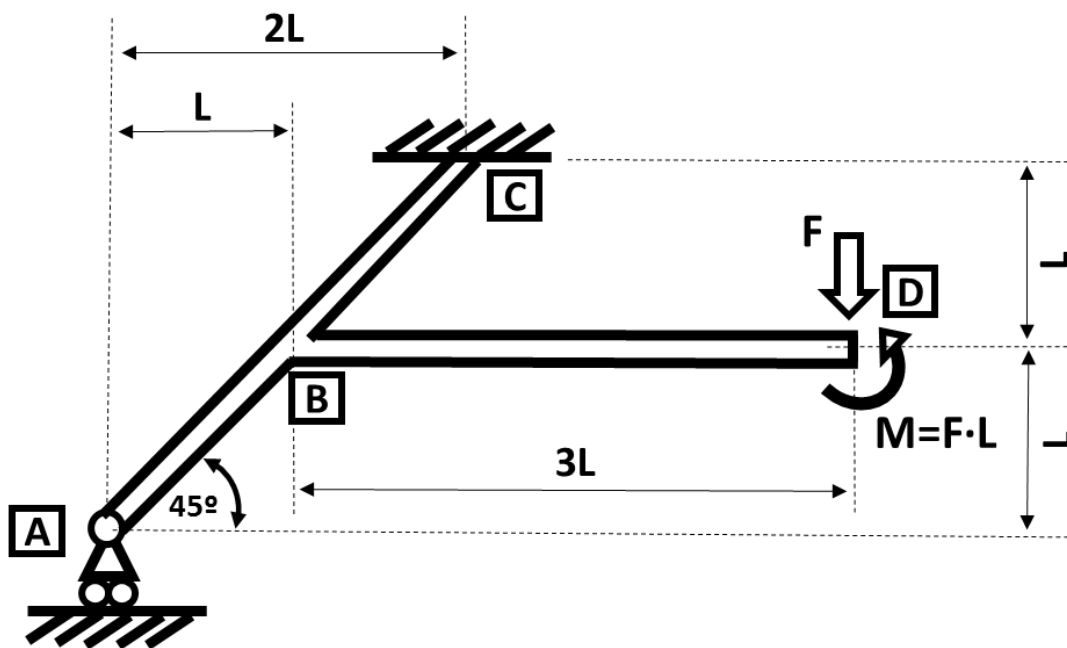
**Solución:**  $\Delta_{FX} = \frac{10FL}{EA}$

ALUMNO : \_\_\_\_\_

### EJERCICIO 2 (4.5 Puntos)

Sea el pórtico plano de la figura que soporta una carga vertical  $F$  y un momento  $M=F \cdot L$  en sentido contrario de las agujas del reloj en su nudo D. El pórtico está formado por perfiles de viga del mismo material y el mismo perfil.

Se sabe que la relación entre el momento de inercia del perfil y su área es  $3 \cdot I = A \cdot L^2$



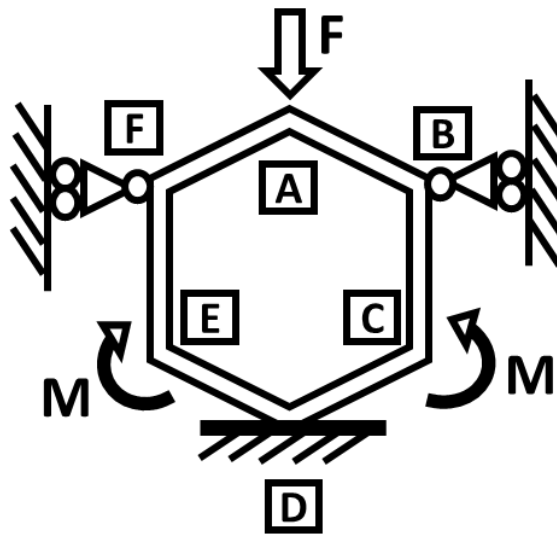
Se pide, resolviendo por el **método de la FLEXIBILIDAD**, la reacción que soporta el apoyo A.

**Solución:**  $R_A = -\frac{2F}{3}$

ALUMNO : \_\_\_\_\_

### EJERCICIO 3 (3 Puntos)

Dado el pórtico de la figura en forma de **hexágono regular** de lado  $L=3\text{m}$  formado por vigas IPE200 unidas rígidamente entre sí y acero S335 de  $E=210\text{GPa}$  y que soporta una fuerza  $F=10\text{ kN}$  en el nudo A y dos momentos  $M=5\text{ kN}\cdot\text{m}$  de sentidos opuestos en los nudos E y C. Se desea **resolver por el método de la RIGIDEZ**.



Se pide:

- 1) Matriz de conectividad de la estructura (0.5 puntos).

**Solución:**

			[m]	[m]	[m]	[rad]	[°]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>4</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]
Viga	Nudo I	Nudo F	Dx	Dy	Long	Angulo	Angulo	Área	Inercia	E
AB	A	B	2,598	-1,5	3	-0,524	-30	0,00285	0,0000194	2,10E+11
BC	B	C	0	-3	3	-1,571	-90	0,00285	0,0000194	2,10E+11
CD	C	D	-2,598	-1,5	3	-2,618	-150	0,00285	0,0000194	2,10E+11
DE	D	E	-2,598	1,5	3	2,618	150	0,00285	0,0000194	2,10E+11
EF	E	F	0	3	3	1,5708	90	0,00285	0,0000194	2,10E+11
FA	F	A	2,598	1,5	3	0,5236	30	0,00285	0,0000194	2,10E+11

- 2) Indicar el vector de fuerzas y el de desplazamientos general, antes de resolver el sistema, correspondiente a todos los grados de libertad de la estructura (0.25 puntos)

**Solución:**

ALUMNO : \_\_\_\_\_

F	$\Delta$
0	?
-10000	?
0	?
?	0
0	?
0	?
0	?
0	?
5000	?
?	0
?	0
?	0
0	?
0	?
-5000	?
?	0
0	?
0	?

3) Matriz de rigidez GENERAL de la barra AB (0.25 puntos)

Solución (N y m):

	Ax	Ay	Ag	Bx	By	Bg
Ax	150077666,7	-85601992,4	1358000	-150077667	85601992,4	1358000
Ay	-85601992,4	51233000	2352125	85601992,4	-51233000	2352125
Ag	1358000	2352125	5432000	-1358000	-2352125	2716000
Bx	-150077667	85601992,4	-1358000	150077667	-85601992,4	-1358000
By	85601992,36	-51233000	-2352125	-85601992,4	51233000	-2352125
Bg	1358000	2352125	2716000	-1358000	-2352125	5432000

4) En la matriz global de toda la estructura, indicar los valores de la submatriz 6x6 correspondiente a la intersección de filas y columnas de los grados de libertad de los nudos C y D (CX, CY, CG, DX, DY, DG) (0.5 puntos)

Solución (3=C, 4=D):

	3x	3y	3g	4x	4y	4g
3x	1,52E+08	8,6E+07	-1358000	-1,5E+08	-9E+07	1358000
3y	85601992	2,5E+08	-2352125	-8,6E+07	-5E+07	-2352125
3g	-1358000	-2352125	10864000	-1358000	2352125	2716000
4x	-1,5E+08	-8,6E+07	-1358000	3E+08	0	-2716000
4y	-85601992	-5,1E+07	2352125	0	1E+08	0
4g	1358000	-2352125	2716000	-2716000	0	10864000

ALUMNO : \_\_\_\_\_

5) Hallar todos los desplazamientos y giros de la estructura (0.5 puntos)

6) Hallar todas las reacciones en los apoyos de la estructura (0.5 puntos)

Solución:

	N, m	m, rad
	F	$\Delta$
Ax	2,87628E-11	3,82181E-18
Ay	-10000	-0,001839463
Ag	-3,41061E-13	-3,90313E-18
Bx	-10266,4559	0
By	5,82077E-11	-0,001731476
Bg	3,97904E-13	0,000226396
Cx	5,22959E-12	0,000967144
Cy	-1,08002E-11	-0,001706413
Cg	5000	0,00015508
Dx	2,68585E-11	0
Dy	10000	0
Dg	3,49019E-11	0
Ex	-3,04681E-11	-0,000967144
Ey	1,16415E-10	-0,001706413
Eg	-5000	-0,00015508
Fx	10266,4559	0
Fy	-3,87672E-11	-0,001731476
Fg	-2,72848E-12	-0,000226396

7) Diagramas N, V y M de los tramos FE y ED (0.5 puntos)

Solución:

	$\Delta$	$\delta=T2 \bullet \Delta$	P=KL $\cdot$ $\delta$		$\Delta$	$\delta=T2 \bullet \Delta$	P=KL $\cdot$ $\delta$
Ex	-0,00097	-0,00170641	5000	Dx	0	0	3119,28255
Ey	-0,00171	0,000967144	715,085899	Dy	0	0	-3972,58407
Eg	-0,00016	-0,00015508	1169,47523	Dg	0	0	-5748,27698
Fx	0	-0,00173148	-5000	Ex	-0,00097	-1,5636E-05	-3119,28255
Fy	-0,00173	0	-715,085899	Ey	-0,00171	0,001961369	3972,58407
Fg	-0,00023	-0,0002264	975,78247	Eg	-0,00016	-0,00015508	-6169,47523

**Nota 1:** Todos los resultados deben escribirse y entregarse en las hojas del examen. Solamente se puntuará aquellos resultados que aparezcan en la hoja del examen.

**Nota 2:** No obstante, al finalizar el examen, si el alumno lo desea, puede enviar el fichero Excel utilizado para resolver la estructura al correo del profesor ([jolazago@nebrija.es](mailto:jolazago@nebrija.es)) por si se necesitara para aclarar algún resultado.