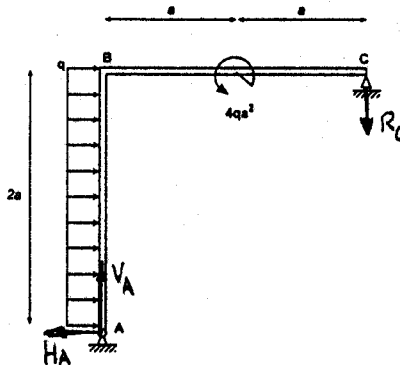




**PROBLEMA**

El sistema plano indicado en la figura está constituido por la barra ABC de rigidez  $EI_z$ . Si se aplica la sollicitación indicada, compuesta por un par flector  $4qa^2$  en la sección media de la barra BC y una carga uniforme horizontal  $q$  por unidad de longitud sobre la barra AB, se pide:

- 1º.- Desplazamiento de la sección C.
- 2º.- Giro del nudo rígido B, indicando el sentido.
- 3º.- Dibujar a estima la deformada del sistema señalando la situación de los puntos de inflexión si los hubiere.

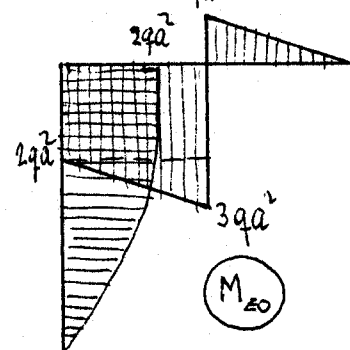


1º. El semipórtico que se considera es un sistema isostático. Calcularemos las reacciones de las ligaduras aplicando las ecuaciones de equilibrio

$$\left. \begin{aligned} H_A - 2aq &= 0 \\ V_A - R_C &= 0 \\ 4qa^2 - 2aR_C - 2a^2q &= 0 \end{aligned} \right\} \text{ Sistema de ecuaciones cuyas soluciones son:}$$

$$H_A = 2aq ; V_A = aq ; R_C = aq$$

Obtenidas las reacciones, la obtención del diagrama de momentos flectores es inmediata. →



Para calcular el desplazamiento del apoyo C consideraremos despreciable los efectos producidos por los esfuerzos normal y cortante. Aplicaremos el método de Mohr por lo que supondremos aplicada en la sección C del sistema descargado

una carga unidad hacia la derecha que da lugar al diagrama de momentos  $M_{z1}$ .

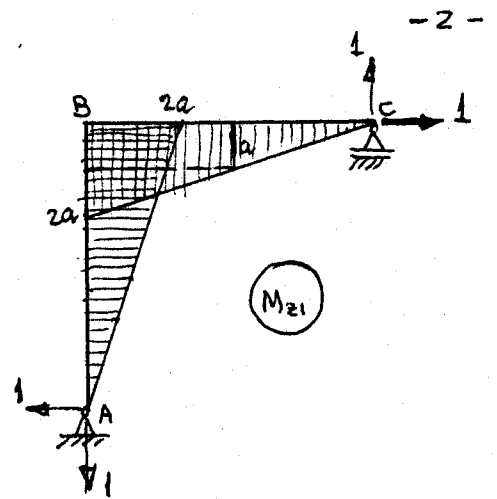
Aplicando el método de multiplicación de gráficos:

$$J_c = \frac{1}{EI_z} \int M_{z0} M_{z1} dx =$$

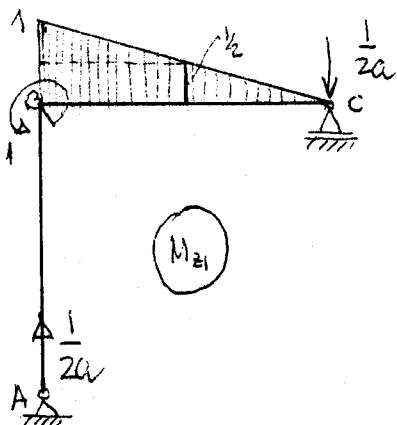
$$= \frac{1}{EI_z} \left[ \int_0^{2a} \left( 2aqx - q \frac{x^2}{2} \right) dx + 2qa^2 \cdot a \left( a + \frac{a}{2} \right) + \frac{1}{2} qa^2 \cdot a \left( a + \frac{a}{3} \right) - \frac{1}{2} qa^2 a \frac{2}{3} a \right]$$

Se obtiene:

$$J_c = \frac{20qa^4}{3EI_z}$$



2º Para el cálculo del giro del nudo B aplicaremos en el semipórtico descargado un momento unidad en B, dando lugar al diagrama de momentos flectores indicado en la figura  $M_{z1}$ .



Aplicando el método de multiplicación de gráficos:

$$J_B = \int_0^{2a} \frac{M_{z0} M_{z1}}{EI_z} dx = \frac{1}{EI_z} \left[ -2qa^3 \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \right) - \frac{1}{2} qa^3 \left( \frac{1}{3} \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{2} qa^3 \left( \frac{2}{3} \frac{1}{2} \right) \right] = -\frac{5}{3} \frac{qa^3}{EI_z}$$

El signo - nos dice que el giro del nudo B se produce en sentido negativo del momento unidad aplicado, es decir que el giro del nudo B es en sentido horario.

3º De la simple observación del diagrama

de momentos  $M_0$  y de los resultados obtenidos, fácilmente se dibuja la deformada a estima del semipórtico.

