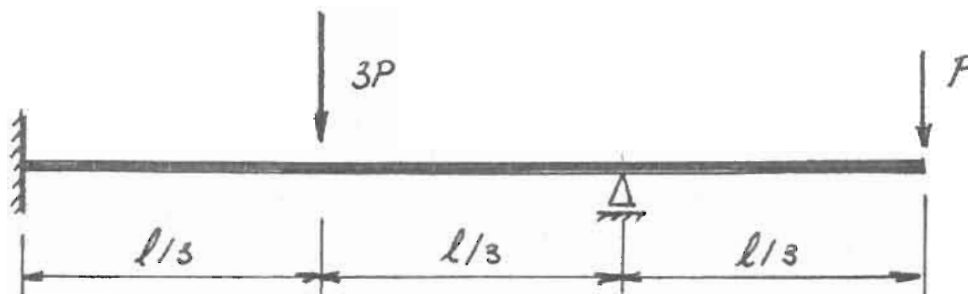


NOMBRE

Nº

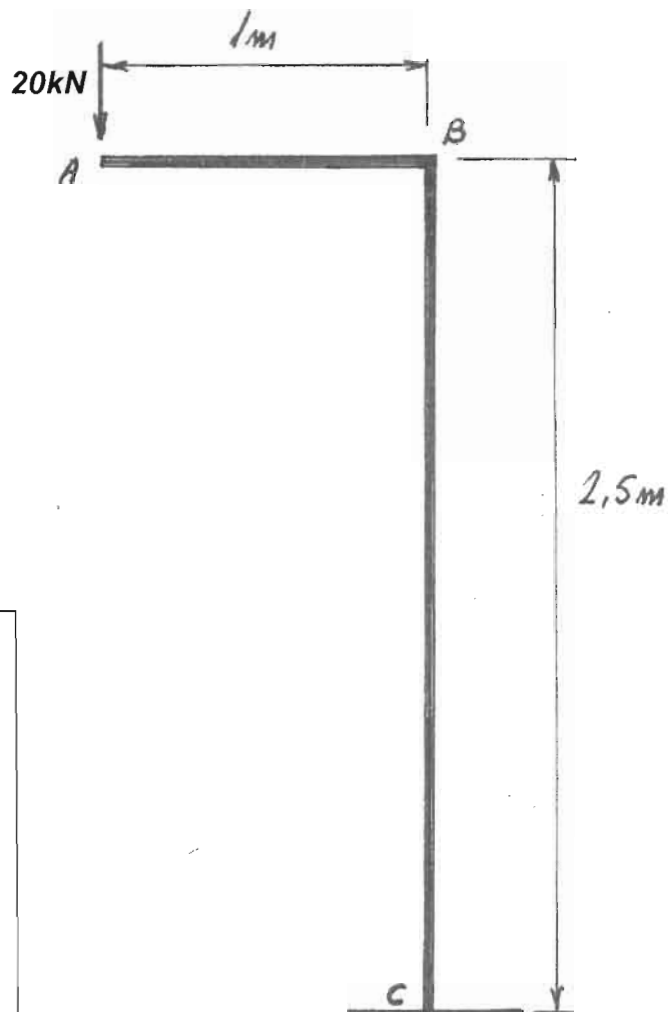
1.- Para la viga de la figura se pide:

- 1º) Diagramas acotados de esfuerzos cortantes y de momentos flectores
- 2º) Dibujar a estima la elástica señalando claramente las curvaturas y los puntos de inflexión en caso de que existan

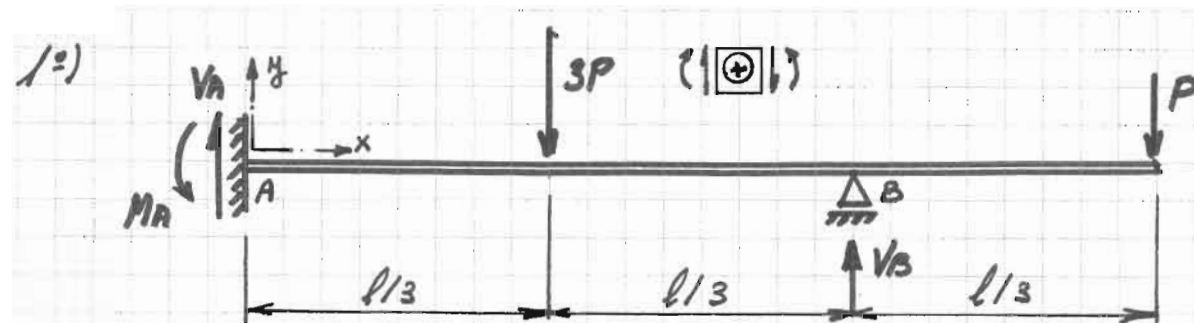


2.- Dimensionar las barras AB y BC del semipórtico de la figura con perfiles IPN.

DATO:  $\sigma_{adm} = 250 \text{ MPa}$



3.- Hallar la carga crítica de Euler en los dos planos principales de un soporte de 3m biempotrado constituido por un perfil hueco rectangular 60.40.4. Comprobar en ambos casos si es válida la aplicación de la fórmula de Euler. Datos:  $E = 210.000 \text{ MPa}$  ;  $\sigma_e = 200 \text{ MPa}$



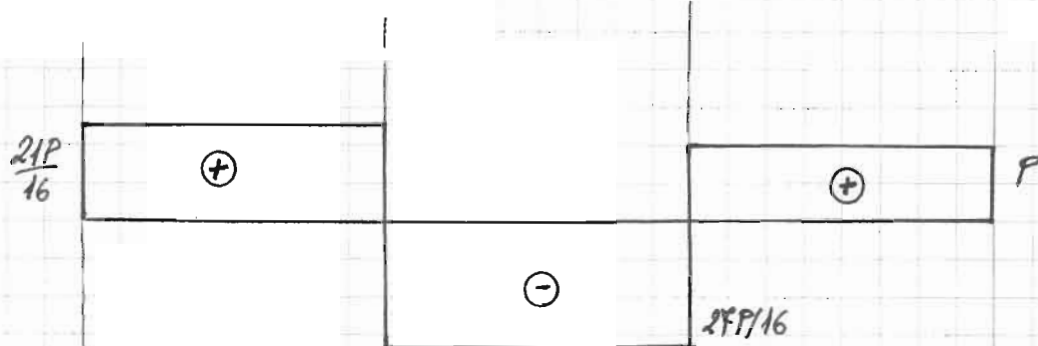
Equilibrio:  $V_A + V_B = 4P$   
 $M_A + V_B \frac{2l}{3} = 2Pl$  } Problema hiperestático de grado 1

Ecuación universal:  $EI y = EI y_0 + EI \theta_0 x - \frac{M_A}{2} x^2 + \frac{V_A}{6} x^3 - \frac{3P}{6} \left\langle x - \frac{l}{3} \right\rangle^3 + \frac{V_B}{6} \left\langle x - \frac{2l}{3} \right\rangle^3$

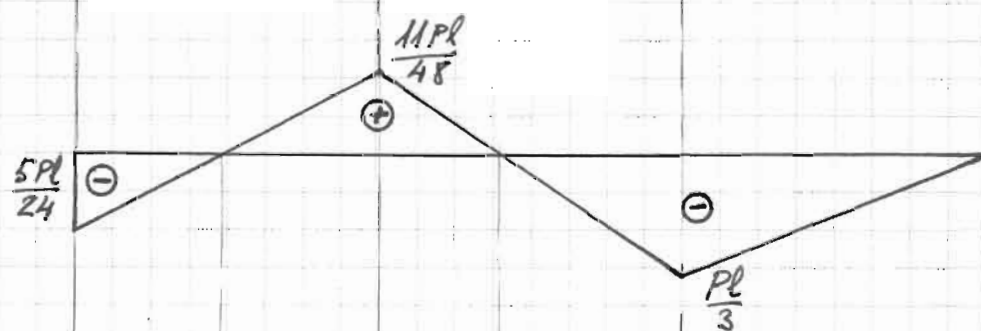
Condiciones de contorno:  $y(0) = y_0 = 0$  ;  $\theta(0) = \theta_0 = 0$  ;  $y(2l/3) = 0$

De estas relaciones se obtiene:  $V_A = \frac{21}{16} P$  ;  $V_B = \frac{43}{16} P$  ;  $M_A = \frac{5}{24} Pl$

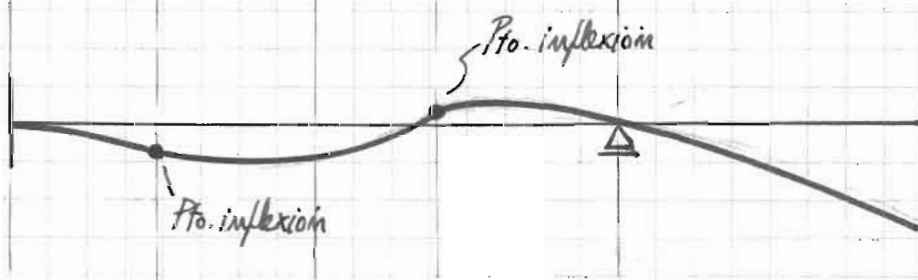
(T)

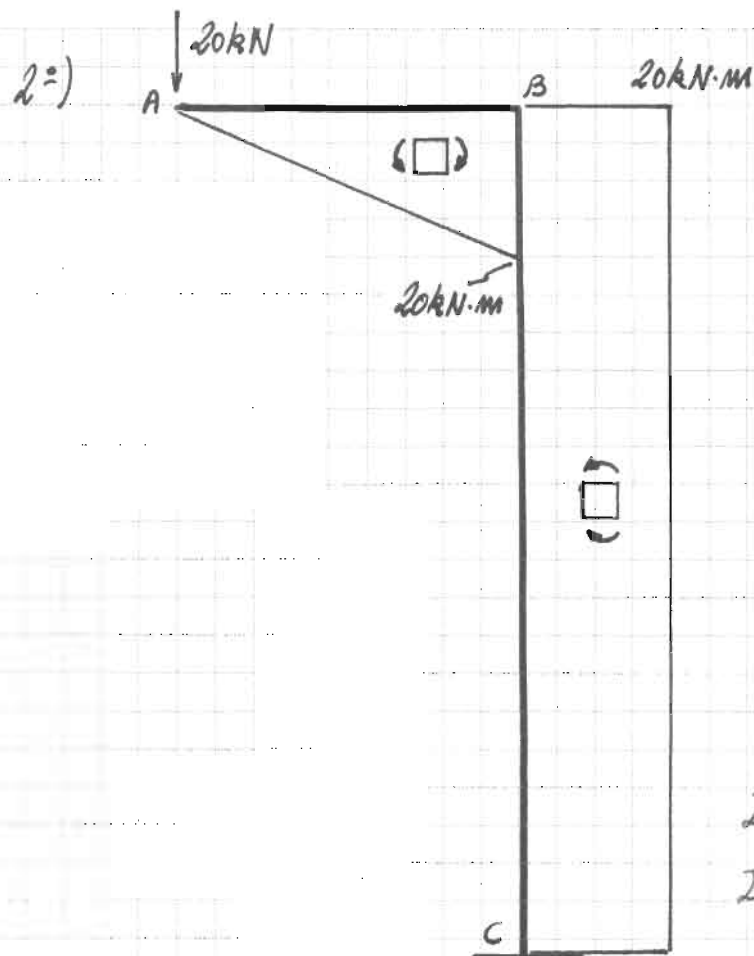


(M<sub>F</sub>)



ELÁSTICA





Barra AB:  $M_{fmax} = 20 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$$|x| \geq \frac{M_{max}}{\sigma_{adm}} = \frac{20 \text{ kN}\cdot\text{m}}{250 \text{ MPa}} = 80 \text{ cm}^3$$

Tablas IPN  $\rightarrow$  IPN-140

Barra BC:

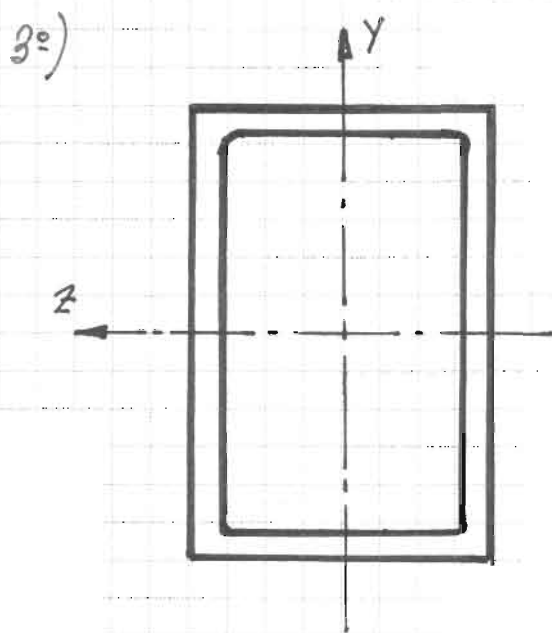
Flexión compuesta:

$$|N| = 20 \text{ kN}; |M_f| = 20 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\sigma_{max} = \frac{20 \text{ kN}}{A} + \frac{20 \text{ kN}\cdot\text{m}}{W} \leq 250 \text{ MPa}$$

TABLAS	A (cm <sup>2</sup> )	N (cm <sup>3</sup> )	$\sigma_{max}$ (MPa)
IPN-140	18.3	81.9	$10.93 + 244.2 = 255.13$
IPN-160	22.8	117	$8.77 + 170.94 = 179.71$

Se dimensiona con IPN-160



Perfil hueco rectangular 60.40.4

Tablas:  $I_y = 15.7 \text{ cm}^4$   $i_y = 1.52 \text{ cm}$

$I_z = 29.7 \text{ cm}^4$   $i_z = 2.09 \text{ cm}$

$$P_{crit} = \frac{\pi^2 EI}{l_p^2}$$

$$l_p = \frac{l}{2} = 150 \text{ cm}$$

$$E = 210.000 \text{ MPa}$$

$$P_{crit_y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210.000 \text{ MPa} \cdot 15.7 \text{ cm}^4}{150^2 \text{ cm}^2} = 144.6 \text{ kN}$$

$$P_{crit_z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210.000 \text{ MPa} \cdot 29.7 \text{ cm}^4}{150^2 \text{ cm}^2} = 273.6 \text{ kN}$$

Esheltes minima:  $\lambda_e = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_e}} = \pi \sqrt{\frac{210.000 \text{ MPa}}{200 \text{ MPa}}} = 101.8$

$$\lambda_y = \frac{l_p}{i_y} = \frac{150 \text{ cm}}{1.52 \text{ cm}} = 98.68 < \lambda_e$$

$$\lambda_z = \frac{l_p}{i_z} = \frac{150 \text{ cm}}{2.09 \text{ cm}} = 71.8 < \lambda_e$$

No es válida la aplicación de la fórmula de Euler