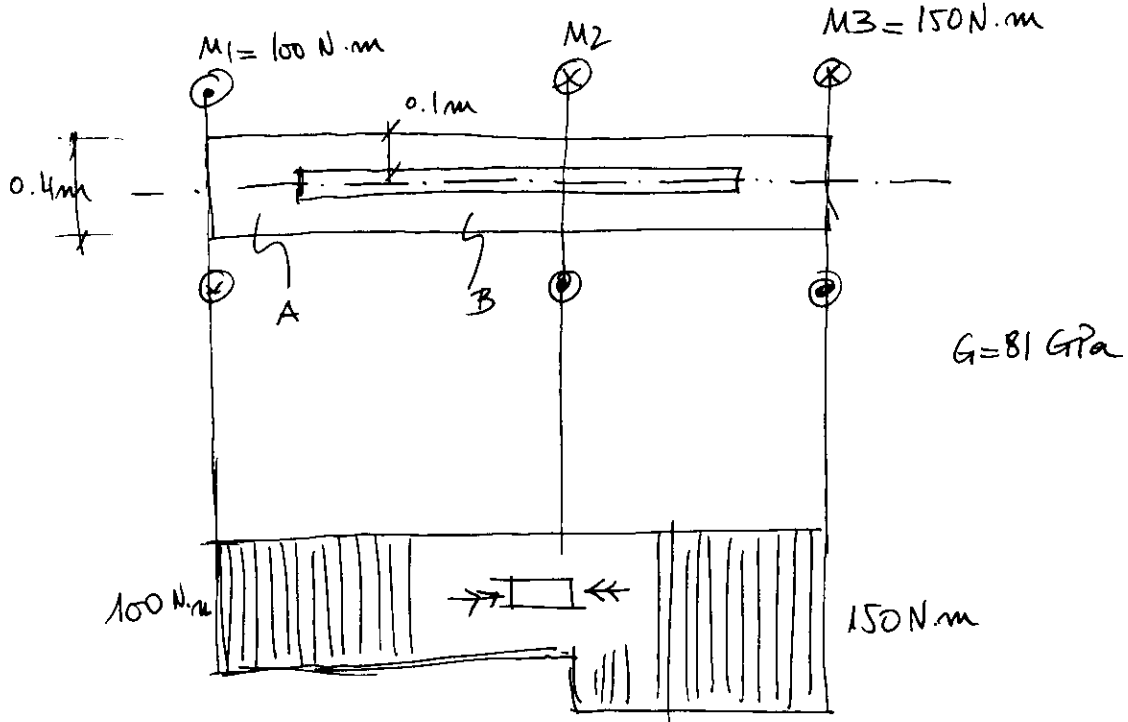




PROBLEMA 1

1. APELLIDO		
2. APELLIDO		
NOMBRE		
N.º DE MATERIA		N.º DE GRUPO
MATERIA		
COMPETENCIA		
ASPECTO CATEGORÍA		FOLIO

FECHA	
CALIFICACIÓN	



1)

$$M_1 = M_2 + M_3 \Rightarrow 100 = M_2 + 150, \quad M_2 = -50 \text{ N.m}$$

2)

$$I_A = \frac{\pi}{32} \phi_A^4 = \frac{\pi}{32} 0.4^4 = 2,513 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

$$I_B = \frac{\pi}{32} (\phi_A^4 - \phi_B^4) = \frac{\pi}{32} (0.4^4 - 0.2^4) = 2,356 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

$$\theta_{12} = \frac{100 \cdot 0.3 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{81 \cdot 10^3 \cdot 2,513 \cdot 10^9} + \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 10^3}{81 \cdot 10^3 \cdot 2,356 \cdot 10^9} = 6,189 \cdot 10^{-7} \text{ rad}$$

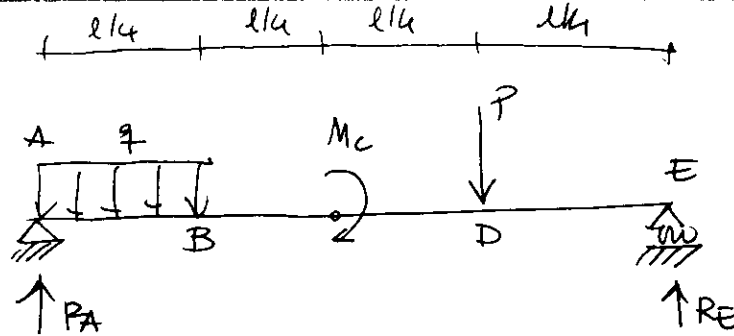
$$\theta_{13} = \theta_{12} + \frac{150 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 10^3}{81 \cdot 10^3 \cdot 2,356 \cdot 10^9} + \frac{150 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 10^3}{81 \cdot 10^3 \cdot 2,513 \cdot 10^9} = 1,547 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$$

$$3) \quad U = \frac{\frac{1}{2} \cdot 100^2 \cdot 0,3 \cdot 10^3 \cdot (10^3)^2}{2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 2,513 \cdot 10^9} + \frac{(100 \cdot 10^3)^2 \cdot 0,9 \cdot 10^3}{2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 2,356 \cdot 10^9} + \frac{(150 \cdot 10^3)^2 \cdot 0,9 \cdot 10^3}{2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 2,356 \cdot 10^9} + \frac{(150 \cdot 10^3)^2 \cdot 0,3 \cdot 10^3}{2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 2,513 \cdot 10^9} = 0,1006 \text{ mJ}$$



PROBLEMA 2

APELLIDO APELLIDO NOMBRE N.º DE MATERIAS N.º DE GRUPO	APELLIDO APELLIDO NOMBRE N.º DE MATERIAS N.º DE GRUPO	FECHA
N.º DE MATERIAS N.º DE GRUPO	N.º DE MATERIAS N.º DE GRUPO	FECHA



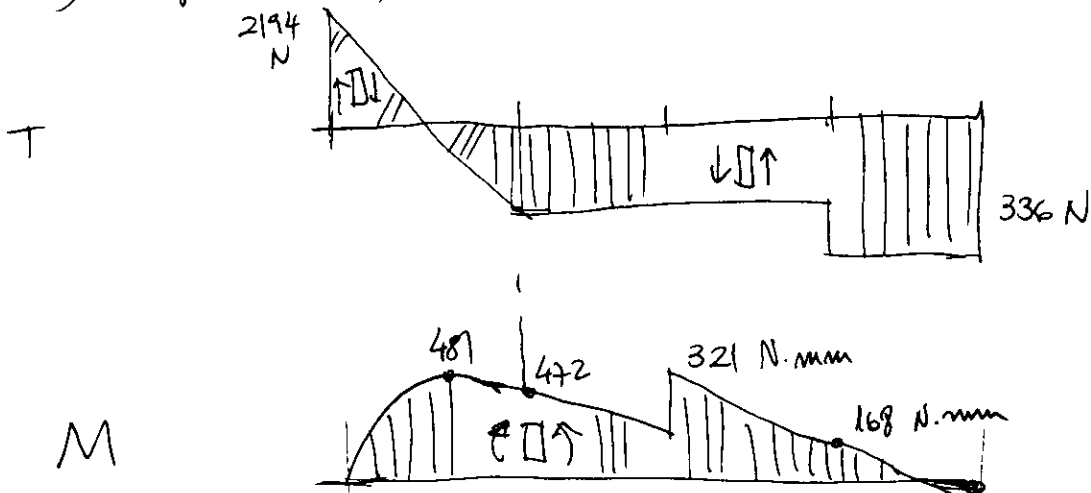
a) Cálculo reacciones

$$\begin{aligned}
 R_A + R_E &= q \cdot l/4 + P \\
 q \cdot \frac{l}{4} \cdot \frac{l}{8} + M_c + P \cdot \frac{3l}{4} &= R_E \cdot l
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} R_A + R_E \\ q \cdot \frac{l}{4} \cdot \frac{l}{8} + M_c + P \cdot \frac{3l}{4} \end{aligned}} \right\}
 \begin{aligned}
 R_A &= \frac{7ql}{32} + \frac{P}{4} - \frac{M}{l} = 2194 \text{ N} \\
 R_E &= \frac{ql}{32} + \frac{P}{4} - \frac{M}{l} = 336 \text{ N}
 \end{aligned}$$

b) Leyes de esfuerzos

$$\begin{aligned}
 T(x) &= R_A - qx + q \langle x - l/4 \rangle - P \langle x - 3l/4 \rangle^0 \\
 M(x) &= R_A x - \frac{q}{2} \left( \langle x \rangle^2 - \langle x - l/4 \rangle^2 \right) + M_c \langle x - l/2 \rangle^0 - P \langle x - 3l/4 \rangle
 \end{aligned}$$

c) Diagramas de esfuerzos





INDUSTRIAL EN  
FISIKA

1. APELLIDO		FECHA
2. APELLIDO		
3. NOMBRE		
4. N.º MATRÍCULA	N.º DE CURSOS	PERIODO
ASIGNATURA		CATEDRÁTICO
5. N.º DE CALIFICACIÓN	FECHA	

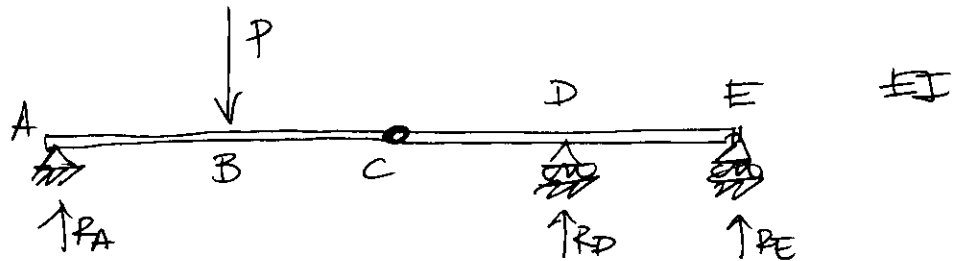
d) Tensión normal máxima (IPE 80)

$$\sigma_{\max} = \frac{481 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{mm}}{W_2^{\text{IPE80}}} = \frac{481 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{mm}}{20 \cdot 10^3 \text{ mm}^3} = 24,1 \text{ MPa}$$

Tensión tangencial máxima

$$\tau_{\max} = \frac{2194 \text{ N}}{b} \cdot \frac{m_2 (\text{media sección})}{J_2}$$
$$= \frac{2194 \text{ N}}{3,8 \text{ mm}} \cdot \frac{12608 \text{ mm}^3}{80,1 \cdot 10^4 \text{ mm}^4} = 9,08 \text{ MPa}$$

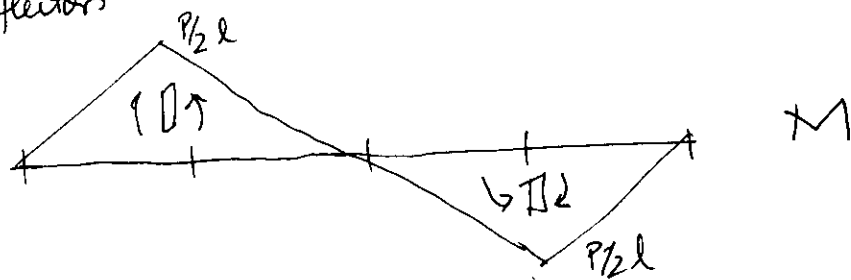
1. APELLIDOS 2. NOMBRES	3. NOMBRE DE LA MATERIA	4. NOMBRE DEL GRUPO
5. ASIGNATURA	6. PROFESOR	7. FECHA



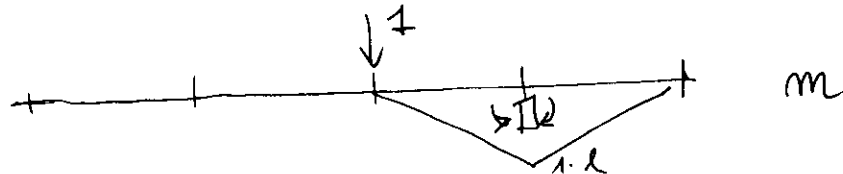
(i) Cálculo de las reacciones:

$$\left. \begin{aligned} R_A &= P/2 \\ R_D + R_E &= P/2 \\ R_E &= -R_D/2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} R_D &= P \\ R_E &= -P/2 \end{aligned}$$

(ii) Diagrama flector



(iii) Desplazamiento en el rótulo

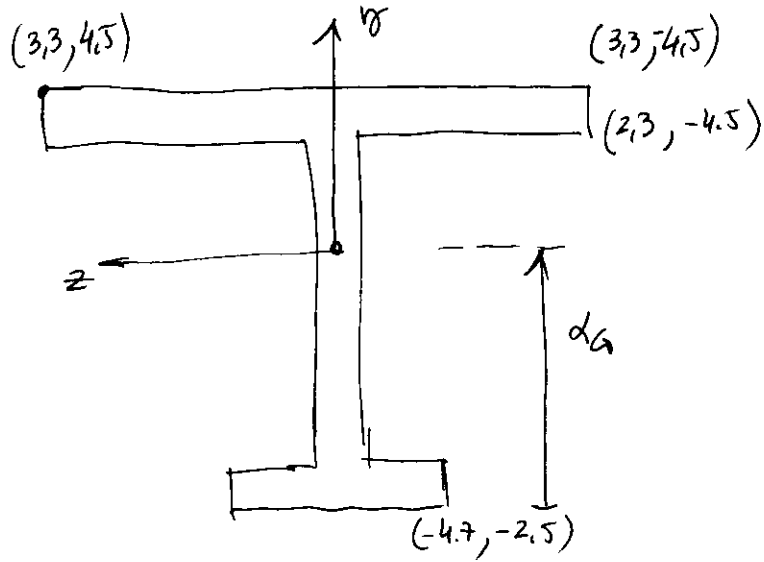


$$\delta = \frac{1}{EI} \int_0^{4l} M(x)m(x) dx = \frac{2}{EI} \int_0^l -\frac{P}{2} x (-1) x dx = \frac{Pl^3}{3EI}$$



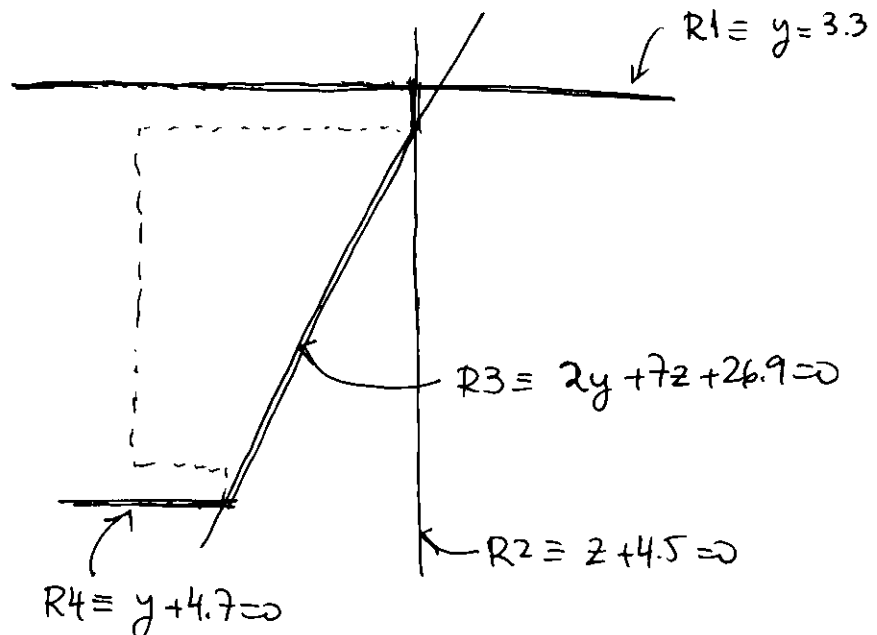
PROBLEMA 4

1. APELLIDO		
2. APELLIDO		
NOMBRE		
N.º DE GRUPO		N.º DE GRUPO
ASIGNATURA		
ESP.º DE INGENIERIA		
ASIGNATURA OPTATIVA		FECHA



$$d_G = \frac{5 \cdot 1 \cdot 0,5 + 6 \cdot 1 \cdot 4 + 9 \cdot 1 \cdot 7,5}{5 + 6 + 9} = 4,7 \text{ cm}$$

Dada la simetría del perfil sólo necesitamos encontrar los centros de masas de las cuatro rectas R1...R4





Propiedades de la sección:

$$A = 5 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 9 \cdot 1 = 20 \text{ cm}^2$$

$$I_z = \frac{1}{12} 9 \cdot 1^3 + 9 \cdot 1 \cdot (7.5 - 4.7)^2 + \frac{1}{12} 1 \cdot 6^3 + 1 \cdot 6 \cdot (4 - 4.7)^2 + \frac{1}{12} 5 \cdot 1^3 + 5 \cdot 1 \cdot (0.5 - 4.7)^2 = 180.9 \text{ cm}^4$$

$$I_y = \frac{1}{12} 1 \cdot 5^3 + \frac{1}{12} 6 \cdot 1^3 + \frac{1}{12} 1 \cdot 9^3 = 71.67 \text{ cm}^4$$

Si el centro de pernos tiene coordenadas  $(C_y, C_z)$ , el eje neutro tiene por ecuación  $\frac{A C_y}{I_z} y + \frac{A C_z}{I_y} z + 1 = 0$ .

$$\text{Para la recta } R1 \equiv y - 3.3 = 0 \Leftrightarrow \frac{-1}{3.3} y + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} C_z = 0 \\ C_y = -2.74 \text{ cm} \end{cases}$$

$$R2 \equiv z + 4.5 = 0 \Leftrightarrow \frac{+1}{4.5} z + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} C_z = 0.796 \text{ cm} \\ C_y = 0 \end{cases}$$

$$R3 \equiv 2y - 7z + 26.9 = 0 \Rightarrow \frac{2}{26.9} y + \frac{2}{26.9} z + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} C_y = 0.6723 \text{ cm} \\ C_z = 0.9327 \text{ cm} \end{cases}$$

$$R4 \equiv y + 4.7 = 0 \Rightarrow \frac{1}{4.7} y + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} C_y = 1.92 \text{ cm} \\ C_z = 0 \end{cases}$$



INDUSTRIALES  
DE CHILE

1° APELLIDO  
2° APELLIDO

NOMBRE

N° DE CONTROL

N° DE GRUPO

LECCIÓN

FECHA

ASIGNATURA

PROFESOR

N° DE CÁMERA

FECHA

FECHA DE ENTREGA

