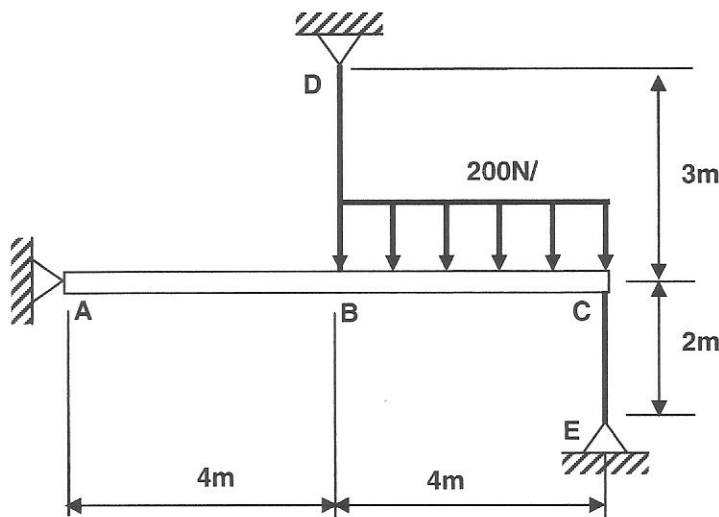




CLAVE

EXAMEN PARCIAL N° 3 (20 puntos 33,33%)



1.- (8 puntos) La viga infinitamente rígida ABC está soportada en A por una articulación plana y en B y C por dos barras (BD y CE) proyectadas del mismo material y poseen la misma área transversal. En el tramo BC se aplica una fuerza distribuida constante.

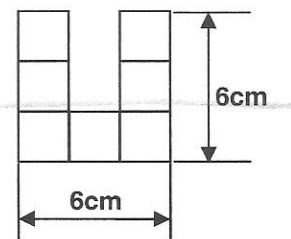
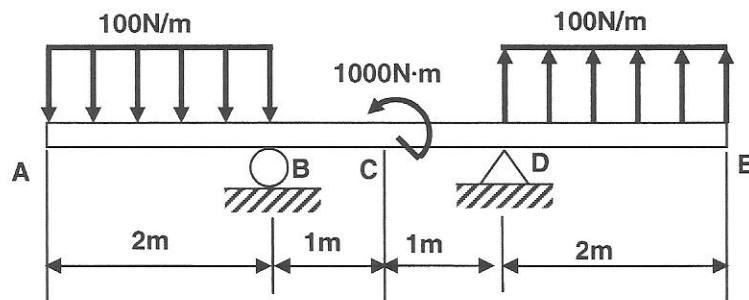
Si el material de las barras posee $S_y=200\text{MPa}$, y $E=200\text{GPa}$, se pide:

- Las fuerzas a las que están sometidas las barras BD y CE.
- El área mínima para garantizar que ninguna de las barras falle.
- Utilizando el área transversal calculada en b) calcule las deformaciones de cada barra.

2.- (12 puntos) La viga ABCDE mostrada está vinculada a tierra en B por un apoyo simple y en D por una articulación plana. Está sometida a 2 cargas distribuidas (una en el tramo AB y otra en el tramo DE) y por un momento concentrado (en C). La viga es de un material que tiene las siguientes propiedades: $S_y=200\text{MPa}$, y $E=200\text{GPa}$.

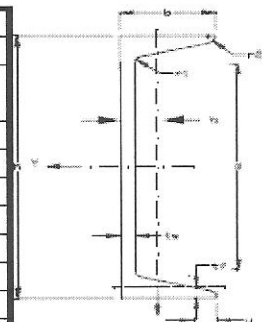
Se pide: _

- Verificar si la sección transversal en forma de U, que se muestra en la figura, garantiza que la viga no falla.
- Sin importar el resultado de la pregunta a) indique que viga de la tabla UPN anexa garantiza que no exista falla.

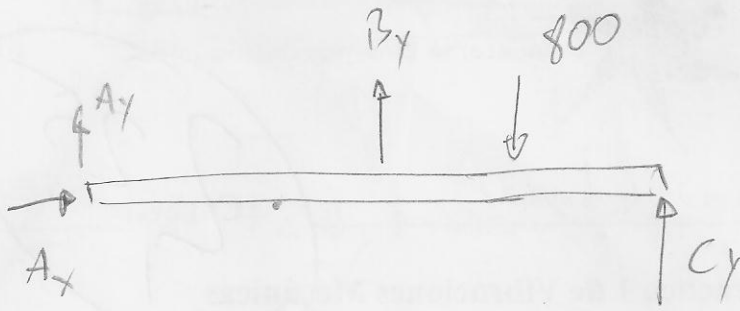


UPN

Designación	Dimensiones				Peso P kg/m	Area A cm ²	Propiedades								
	Altura h	Alas		Alma			Eje fuerte y-y					Eje débil z-z			
		b	t _f				t _w	I _y cm ⁴	S _y cm ³	Z _y cm ³	r _y cm	Y _e cm	I _z cm ⁴	S _z cm ³	Z _z cm ³
UPN 80	90	35	7	4.5	8.18	7.84	75.7	18.9	22.7	3.11	1.1	8.44	3.52	8.7	1.04
UPN 100	100	40	8	5	8.3	10.6	159	31.9	37.9	3.88	1.22	14.8	5.32	10.2	1.18
UPN 120	120	45	8	5	9.69	12.3	271	45.1	53.9	4.88	1.31	21.7	8.8	13.0	1.33
UPN 140	140	50	8.5	5	11.5	14.8	442	63.1	75.2	5.5	1.44	31.9	8.96	17.1	1.48
UPN 160	160	50	9	5.5	13.2	18.8	640	80	95.2	6.18	1.36	35.3	9.7	18.7	1.45
UPN 180	180	55	9.5	6	15.7	20	961	107	127.7	6.93	1.46	60.3	12.4	23.7	1.58
UPN 200	200	60	10	6	17.8	22.7	1370	137	163.5	7.75	1.59	88.7	15.6	29.9	1.74
UPN 240	240	65	11	6.5	22.3	28.4	2420	202	241.1	8.24	1.66	88.7	20.4	39.0	1.86
UPN 300	300	75	13	8	32.4	41.3	5350	357	421.7	11.4	1.84	184	32.5	62.3	2.11



DCL

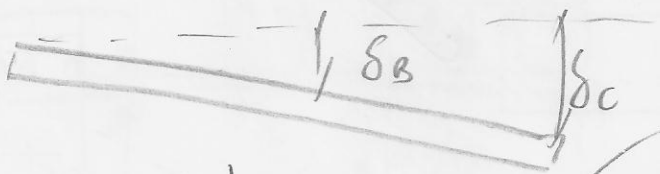


$$\sum M_A = +4B_y + 8C_y - 6 \cdot 800 = 0$$

$$+4B_y + 8C_y - 4800 = 0$$

$$2C_y + B_y = 1200 \quad + | \quad \textcircled{A}$$

DDV



$$\delta_C = \delta_B \cdot \frac{4}{8} \Rightarrow \delta_C = 2\delta_B$$

$$E_C \cdot \text{Comp} \quad C_y = 3B_y \quad + | \quad \textcircled{A} \quad \leftarrow \quad \frac{C_y \cdot l_C^2}{E_C A_C} = 2 \frac{B_y \cdot l_B^3}{E_B A_B} \quad + |$$

$$2C_y + \frac{1}{3}C_y = 1200 \Rightarrow \frac{7}{3}C_y = 1200 \rightarrow C_y = 514,29 \text{ N}$$

$$B_y = 171,43 \text{ N}$$

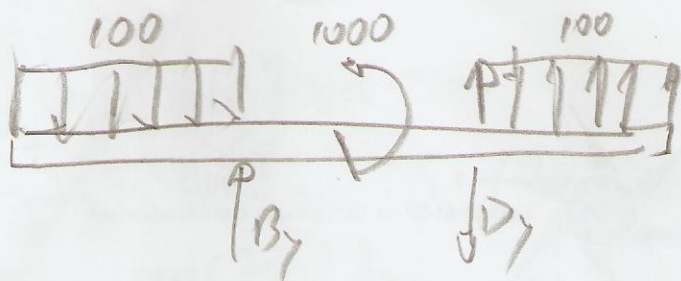
$$s_y \geq \frac{C_y}{A} \Rightarrow A \geq \frac{C_y}{s_y} = \frac{514,29 \text{ N}}{200 \times 10^6 \text{ N/m}^2} = 2,57 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \quad + |$$

$$A \geq 2,57 \text{ mm}^2 \quad + | \quad = 42 \text{ mm}^2$$

$$\delta_B = \frac{B_y \cdot l_B}{E_B A_B} = \frac{171,43 \text{ N} \cdot 3 \text{ m}}{200 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 2,57 \times 10^{-6} \text{ m}^2} = 1 \times 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm} \quad + |$$

$$\delta_C = \frac{C_y \cdot l_C}{E_C A_C} = \frac{514,29 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}}{200 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 2,57 \times 10^{-6} \text{ m}^2} = 2 \times 10^{-3} \text{ m} = 2 \text{ mm} \quad + |$$

+ |

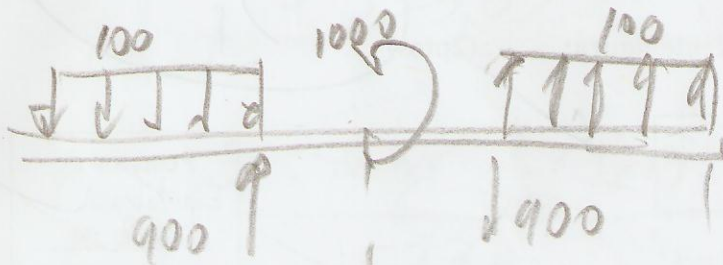


$$\sum F_y = -200 + 1000 + B_y - D_y = 0$$

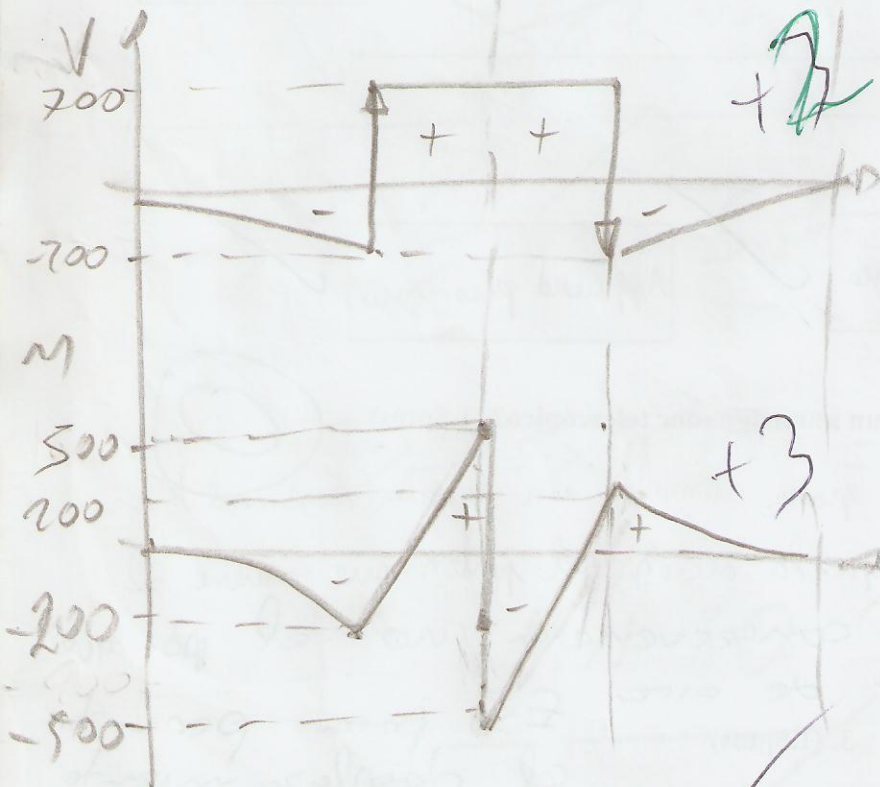
$$B_y = D_y$$

$$\sum M_A = -200 + 2B_y + 1000 - 4D_y + 5 \cdot 200 = 0$$

$$2B_y - 4D_y + 1800 = 0 \quad \rightarrow D_y = B_y = 900 \text{ N}$$



$$M_{max} = 500 \text{ Nm}$$



$$I_c = I_c - I_o$$

$$I_{\square} = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 6 \cdot 6^3 = 698 \text{ cm}^4$$

$$I_o = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 6 \cdot 4^3 = 64 \text{ cm}^4$$

$$A_{\square} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ cm}^2$$

$$A_D = 2 \cdot 4 = 8 \text{ cm}^2$$

$$A_T = A_{\square} - A_D = 28 \text{ cm}^2$$

$$CA = \frac{3 \cdot 36 - 4 \cdot 8}{28 \text{ cm}^2} = 3,71 \text{ m}$$

$$C = 6 - 3,71 = 3,29 \text{ m}$$

+ B_y

$$I_B^e = 648 + 36 \cdot (3 - 2,71)^2 = 650,44 \text{ m}^4$$

$$I_D^c = 649 + 8 \cdot (4 - 2,71)^2 = 727,31 \text{ m}^4$$

$$I_T^e = 573,63 \text{ m}^4 = 573,63 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

$$\sigma = \frac{500 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot 3,29 \times 10^{-2} \text{ m}}{573,63 \times 10^{-8} \text{ m}^4} = 2,87 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$S_y \geq \frac{M}{\sigma} \Rightarrow S_y \geq \frac{500 \text{ N} \cdot \text{m}}{200 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}}$$

$$S_y \geq 2,5 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2,5 \text{ cm}^3$$

UPN 80 + 2