POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

2ª PRUEBA DE EVALUACIÓN CONTINUA

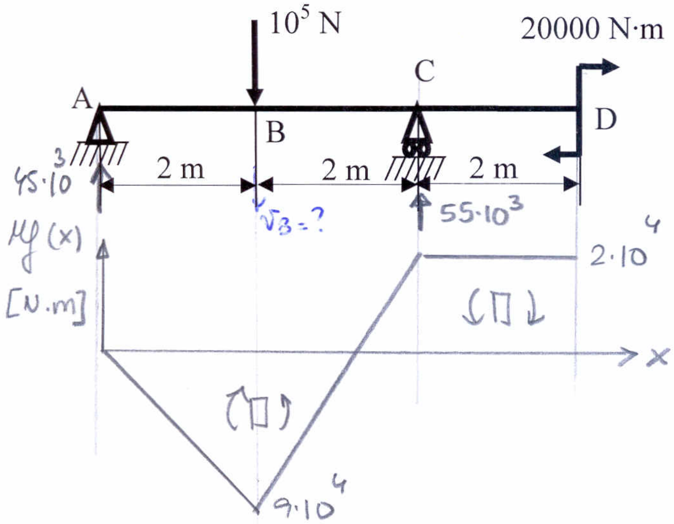
29/05/2013

E.T.S.I. MINAS

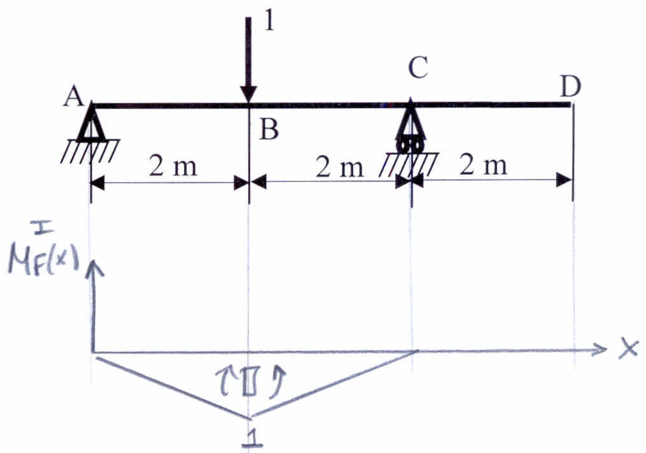
EJERCICIO 1

En la viga de la figura se pide determinar el valor de la flecha en B.   Dato: EI=15955,8·10^3 N·m^2

Sistema real compatible



Sistema virtual equilibrado



TRAMO AB $\chi^{REAL} = \frac{1}{EI}\left[45\cdot10^3 x\right]$

TRAMO BC $\chi^{REAL} = \frac{1}{EI}\left[45\cdot10^3 x - 10^5(x-2)\right]$

TRAMO AB $M_F^I(x) = 0'5\,x$

TRAMO BC $M_F^I(x) = 0'5\,x - (x-2)$

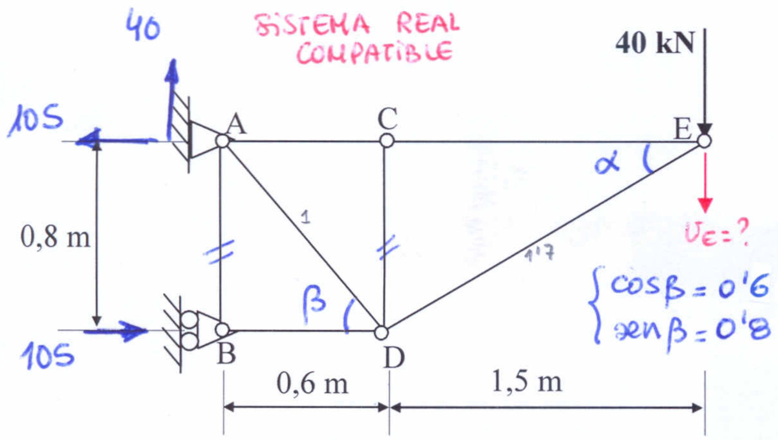
Wext = Wint.

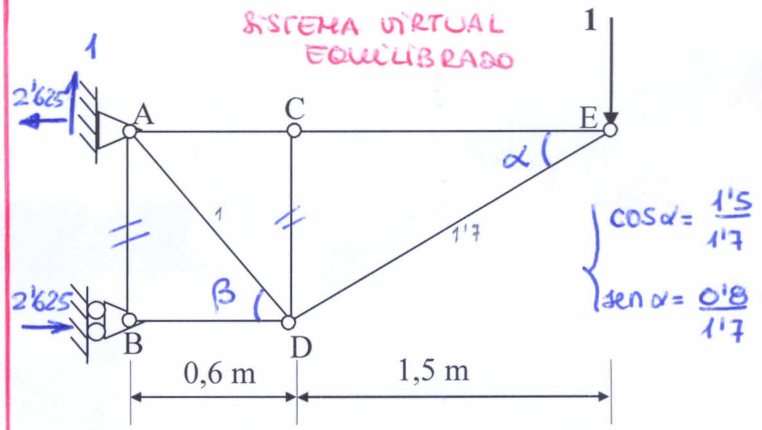
$$1\cdot v_B = \int_0^2 (0'5\,x)\cdot\frac{1}{EI}\left[45\cdot10^3 x\right]dx + \int_2^4 \left(0'5\,x-(x-2)\right)\cdot\frac{1}{EI}\left[45\cdot10^3 x - 10^5(x-2)\right]dx$$

$$\boxed{v_B = 7'1\text{ mm}}$$

EJERCICIO 2:

En la estructura articulada de la figura se pide determinar el valor del desplazamiento vertical del nudo E.





Nudo E

N_{CE}, 40, N_{ED}, α

$$-40 = N_{ED} \cdot \frac{0'8}{1'7}$$

$$\boxed{N_{ED} = -85 \text{ kN}}$$

$$-N_{CE} = N_{ED} \cdot \frac{1'5}{1'7};$$

$$\boxed{N_{CE} = 75 \text{ kN}}$$

Nudo D

N_{AD}, 85, β, α, 105

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N_{AD} \cdot \cancel{0'8} = 85 \cdot \frac{\cancel{0'8}}{1'7}$$

$$\boxed{N_{AD} = 50 \text{ kN}}$$

Nudo E

N^I_{CE}, 1, N^I_{ED}, α

$$-1 = N^I_{ED} \cdot \frac{0'8}{1'7}$$

$$N^I_{ED} = -2'125$$

$$-N^I_{EC} + 2'125 \cdot \frac{1'5}{1'7} = 0.$$

$$\boxed{N^I_{EC} = +1'875.}$$

Nudo D

N^I_{AD}, 2'125, β, α, N^I_{BD}

$$\boxed{\Sigma F_x = 0} \quad -N^I_{BD} - N^I_{AD} \cdot 0'6 = 2'125 \cdot \frac{1'5}{1'7}$$

$$\boxed{\Sigma F_y = 0} \quad N^I_{AD} \cdot \cancel{0'8} = 2'125 \, \frac{\cancel{0'8}}{1'7} \Rightarrow \boxed{N^I_{AD} = 1'25}$$

o bien $\boxed{N^I_v = \frac{N_j}{40 \cdot 10^3}}$

BARRA	N_j [N]	L_j [mm]	A [mm^2]	ΔL_j [mm]	NUDO E: N^I_v	NUDO E: $\Delta L_j \cdot N^I_v$ [mm]
AC	$75\cdot10^3$	$0,6\cdot10^3$	500	1.23	+1'875	2'31
CE	$75\cdot10^3$	$1,5\cdot10^3$	500	3'08	+1'875	5'78
AB	0	$0,8\cdot10^3$	500	0	0	0
AD	$50\cdot10^3$	$1\cdot10^3$	500	1.37	1'25	1'71
BD	$-105\cdot10^3$	$0,6\cdot10^3$	1000	-0.86	-2'625	2'26
CD	0	$0,8\cdot10^3$	1000	0	0	0
DE	$-85\cdot10^3$	$1,7\cdot10^3$	1000	-1.98	-2'125	4'21

$$v_E = \boxed{16'27 \text{ mm}}$$

2ª PRUEBA
DE
EVALUACIÓN CONTINUA

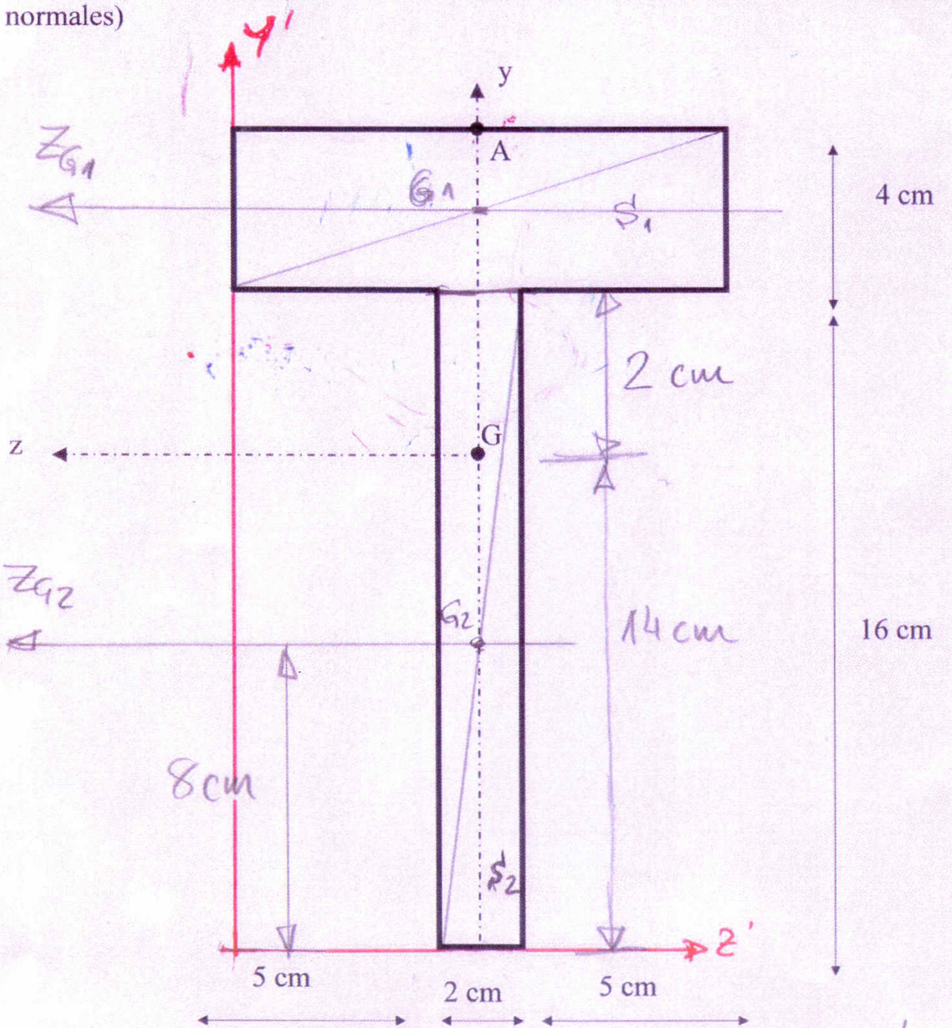
29/05/2013

E.T.S.I. MINAS

EJERCICIO 3 (4 PUNTOS):

La sección de la figura está sometida a compresión excéntrica de 400 kN en el punto A. Se pide:

1. Calcular y dibujar el eje neutro
2. Determinar el valor de las máximas tensiones normales indicando en qué puntos de la sección se producen y si son de tracción o de compresión. (Dibujar un croquis de la distribución de tensiones normales)



VALORES GEOMÉTRICOS

POSICIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD $y'_G = \dfrac{\sum S_i \times y'_{Gi}}{\sum S_i}$ cm

$S_1 = 48\ cm^2$

$S_2 = 32\ cm^2$

$$y'_G = \frac{S_1 \times 18\ cm + S_2 \times 8\ cm}{S_1 + S_2} = \frac{48 \times 18 + 32 \times 8}{48 + 32}\ cm$$

$$\boxed{y'_G = 14\ cm}$$

$$\boxed{I_z} = \left(\frac{1}{12} 12 \times 4^3 + 48 \times 4^2\right) + \left(\frac{1}{12} 2 \times 16^3 + 32 \times 6^2\right) cm^4 =$$

$$= 2666,67\ cm^4 = \boxed{0,2667 \times 10^{-4}\ m^4}$$

1.– EN A $\vec{P} = -400\ kN\ \vec{j} \Rightarrow N = -400\ kN$

$M_z = 400\ kN \times 6 \times 10^{-2}\ m = 24\ kN \times m$

COMPRESION EXCENTRICA

$$\sigma_x = \frac{N}{S} - \frac{M_z \cdot y}{I_z}\ ; \quad \text{EJE NEUTRO } \sigma_x = 0$$

$$\frac{N}{S} - \frac{M_z\ y}{I_z} = 0 \Rightarrow y = \frac{N \cdot I_z}{S\ M_z}$$

$$y = \frac{-400 \times 0{,}2667 \cancel{\times 10^{-4}}}{80 \cancel{\times 10^{-4}} \times 24} \frac{\cancel{kN} \times m^4}{\cancel{m^2} \times \cancel{kN \times m}} = 0{,}0556\ m$$

$\boxed{\text{EJE NEUTRO} \Rightarrow y = -5{,}56\ cm}$ DIBUJO EN LA HOJA DEL ENUNCIADO

2.– EN $y = 6\ cm$ COMPRESION MÁXIMA

$$\sigma_x^{cmax} = \frac{N}{S} - \frac{M_z \times 6 \times 10^{-2}}{I_z} = \frac{-400 \times 10^3}{80 \times 10^{-4}} (Pa) - \frac{24 \times 10^3 \times 6 \times 10^{-2}}{0{,}2667 \times 10^{-4}} =$$

$$= -50 \times 10^6 - 54 \times 10^6\ Pa \Rightarrow \boxed{\sigma_x^{cmax} = -104\ MPa}$$

EN $y = -14\ cm$ TRACCION MÁXIMA

$$\sigma_x^{tmax} = \frac{N}{S} + \frac{M_z \times 14 \times 10^{-2}}{I_z} = (-50 + 126) \times 10^6\ Pa$$

$$\boxed{\sigma_x^{tmax} = 76\ MPa}$$