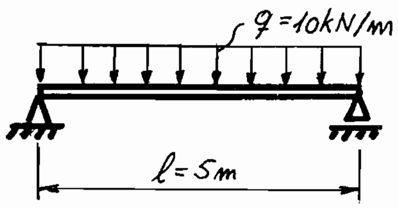
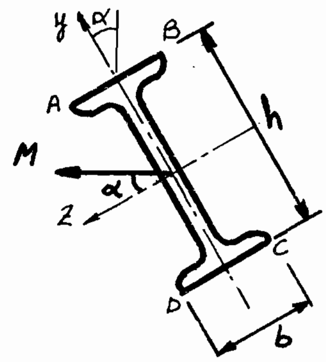
RESISTENCIA DE MATERIALES II. CURSO 2006-07
EXAMEN DE JUNIO. CUESTIONES. BLOQUE II. 15-06-07
SOLUCIÓN

1ª) Una vigueta de una cubierta está sometida a una distribución de carga de gravedad $q = 10\ kN/m$ formando un ángulo $\alpha = 15^0$ con el eje y de la sección del perfil *IPN-100* constituyente de la vigueta (figuras 1.a y 1.b). Se pide determinar el valor y el signo de la tensión normal en los vértices A, B, C, D de la sección crítica. *(3,5 puntos)*





Datos de la IPN-100:

$h = 100\,mm$. $b = 50\,mm$

$I_y = 12{,}2\,cm^4$. $I_z = 171\,cm^4$

El momento flector máximo se da en la sección central y es:

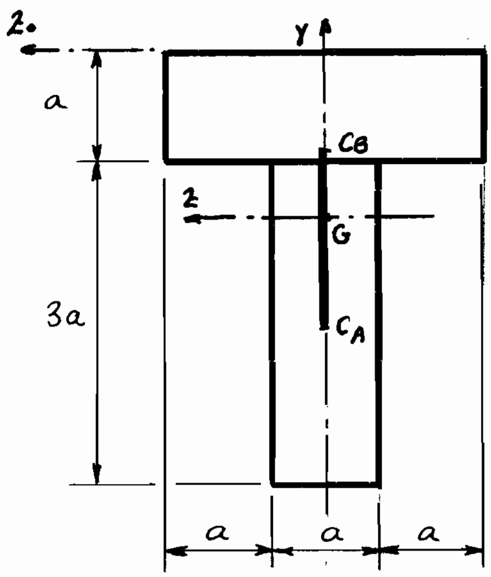
$$M = \frac{ql^2}{8} = 31250\ Nm$$

$$\sigma = -\frac{M_z}{I_z}y + \frac{M_y}{I_y}z = -\frac{M\cos\alpha}{I_z}y + \frac{M\operatorname{sen}\alpha}{I_y}z$$

Tensiones en los vértices:

Vértice	A	B	C	D
y (mm)	50	50	-50	-50
z (mm)	25	-25	-25	25
σ (MPa)	776	-2522	-776	2522

2ª) La sección de la figura 2 va a soportar un esfuerzo normal excéntrico de compresión aplicado sobre el eje de simetría. Determinar el conjunto de puntos de dicho eje tales que, aplicando la compresión en los mismos, no se produzcan tensiones de tracción en ningún punto de la sección. *(3 puntos)*



Determinación del baricentro:

$$M_{z_0} = 3a\cdot a\cdot a/2 + 3a\cdot a\cdot 2{,}5a = (3a\cdot a + 3a\cdot a)\cdot \overline{z z_0} \rightarrow \overline{z z_0} = 1{,}5a$$

Centro de presiones de eje neutro $y = 1{,}5a$:

$$\frac{-y}{1{,}5a} + 1 = 0 \rightarrow y_A = \frac{-1}{1{,}5a} i_z^2 \quad , \quad g_A = 0$$

Centro de presiones de eje neutro $y = -2{,}5a$

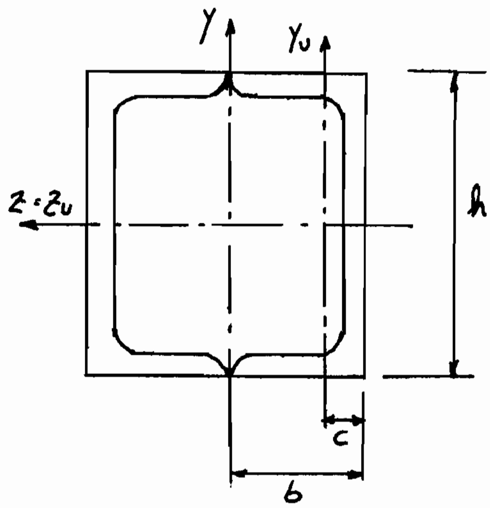
$$\frac{y}{2{,}5a} + 1 = 0 \rightarrow y_B = \frac{1}{2{,}5a} i_z^2 \quad , \quad g_B = 0$$

$$I_z = \frac{1}{12}3a\cdot a^3 + 3a\cdot a\cdot a^2 + \frac{1}{12}a(3a)^3 + 3a\cdot a\, a^2 = \frac{17}{2}a^4$$

$$i_z^2 = I_z/A = 17a^4/2 \,/\, 6a^2 = 17a^2/12$$

Luego: $y_A = -0{,}944\,a$, $y_B = 0{,}566\,a$

3ª) Un pilar de *5m* de altura, biempotrado, está constituido por dos *UPN-120* soldados por las alas en cajón. Determinar el perfil hueco rectangular de menor área de la sección que es capaz de soporta la misma carga crítica de Euler. *(3,5 puntos)*



Datos de la UPN-120 :

$h = 120\,mm$, $b = 55\,mm$, $c = 16\,mm$

$A_U = 17\,cm^2$, $I_{Z_U} = 364\,cm^4$, $I_{Y_U} = 43{,}2\,cm^4$

Características de la agrupación : $A = 2A_U = 34\,cm^4$

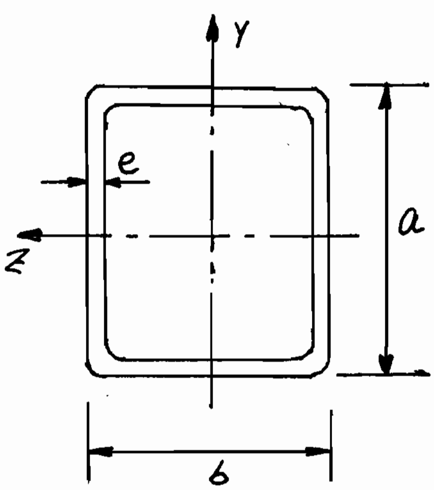
$I_z = 2I_{Z_U} = 728\,cm^4$

$I_y = 2(I_{Y_U} + A_U(b-c)^2) = 603{,}54\,cm^4$

luego, el plano de pandeo es el XZ, y :

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

El perfil hueco rectangular de menor área de la sección capaz de soportar la misma carga crítica de Euler, se orientará de la misma forma y deberá tener un momento de inercia mínimo mayor : $I_y > 603{,}54\,cm^4$



PERFIL a·b·e (mm)	$I_{mín} \equiv I_y$ (cm⁴)	A (cm²)
180·100·8	637	40
180·140·5	962	30,1
200·120·5	742	30,1
200·150·5	1230	33,1