

ESTRUCTURAS NAVALES I

EXAMEN FINAL

Febrero/02/2016

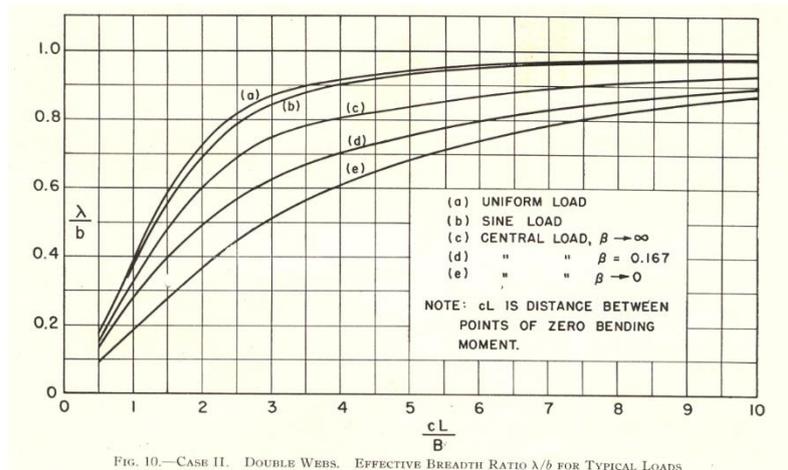
Estudiante: .....

1.- Se pretende analizar la flexión del casco de una barcaza cajón que tiene dimensiones 30x6x2 m de  $L \times B \times D$ , flotando en agua dulce. En forma simplificada, el casco está formado de plancha simple de 8 mm de espesor. El peso total distribuido del buque se lo modela como la función:

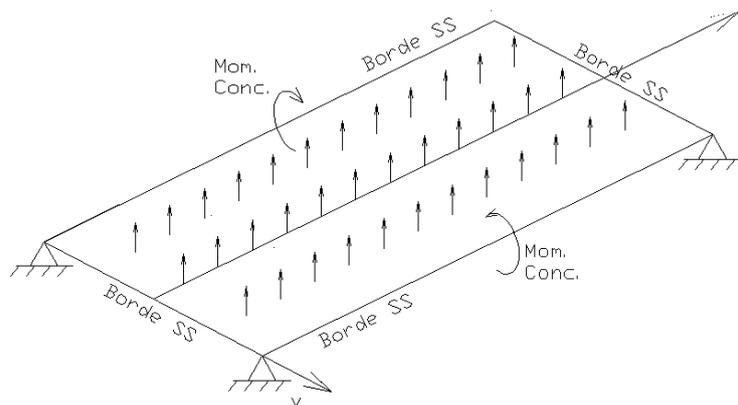
$$w(x) = 36 \frac{x}{L} \left( 1 - \frac{x}{L} \right), [ton/m]$$

donde  $x$  está medida desde la Proa, y  $L$  es la eslora del buque.

Determine la distribución del Momento Flector a lo largo de la eslora del buque; luego haga una estimación del ancho efectivo de la plancha de la cubierta y finalmente determine el esfuerzo normal máximo, especificando el punto donde se produce y su dirección. (35)



2.- Se pretende analizar una plancha de acero de 1.2 x 0.6 metros, 6 mm de espesor, simplemente soportada. En el centro de dos de los bordes, tiene dos momentos concentrados, y sobre toda la plancha actúa presión uniforme hacia arriba, de 70 kN/m<sup>2</sup>. Para los cálculos requeridos, emplee un solo término de cualquier expansión en serie que necesite.



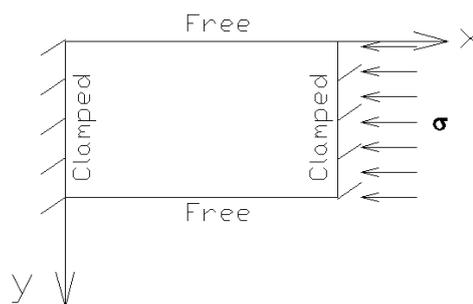
Calcule:

i.- Calcule la deflexión máxima considerando únicamente la carga distribuida. (10)

ii.- Cuál debe ser el Momento Concentrado [ton-m] para que la pendiente en su punto de aplicación sea nula? (20)

iii.- Calcule la deflexión máxima [mm] y el esfuerzo máximo que soporta la plancha. (10)

3.- Considere una plancha empotrada en dos lados y libre en los otros dos, que soporta una carga compresiva en dirección  $x$ , como se muestra en la figura:



i.- De las siguientes funciones, seleccione en forma justificada, la que considera adecuada para analizar el pandeo de la plancha: (5)

a.-  $w(x, y) = W \left( 1 - \cos \frac{\pi x}{a} \right)$     b.-  $w(x, y) = W \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{b}$     c.-  $w(x, y) = W \left( 1 - \cos \frac{2\pi x}{a} \right)$

ii.- Recordando de las notas de clase, la energía por flexión de la plancha y el trabajo realizado por la fuerza externa, cuando se produce el pandeo:

$$\frac{dU}{dA} = \frac{D}{2} \left\{ \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \left( \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right) \right\} + D(1-\nu) \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right)^2; \quad \frac{dW_e}{dA} = \frac{1}{2} \sigma t \left( \frac{\partial w}{\partial x} \right)^2$$

estime el esfuerzo crítico de la plancha. Compare su resultado con el caso de la viga-columna. (20)

Relaciones útiles:

Plancha simplemente soportada con Momento senoidal distribuido a lo largo de los bordes  $x$  de la plancha, donde:  $\alpha_m = m\pi b / (2a)$ :

$$w_I(x, y) = \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a^2 M_m}{2\pi^2 m^2 D \cosh \alpha_m} \sin \frac{m\pi x}{a} \left( \alpha_m \tanh \alpha_m \cosh \frac{m\pi y}{a} - \frac{m\pi y}{a} \sinh \frac{m\pi y}{a} \right)$$

Jrml/2016

Certifico que durante este examen he cumplido con el Código de Ética de nuestra universidad:

.....