

FACULTAD DE INGENIERIA MARITIMA, CIENCIAS BIOLÓGICAS, OCEÁNICAS  
Y RECURSOS NATURALES

ESTRUCTURAS NAVALES I

EXAMEN FINAL

Febrero/01/2013

Estudiante: .....

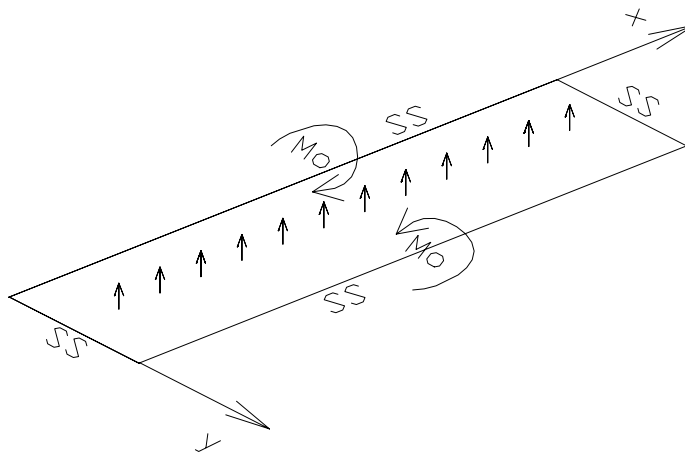
1.- En la teoría del Prof. Schade para el Ancho Efectivo, deduzca la siguiente expresión para el módulo Seccional de una viga I, en la que las alas son iguales de semiancho  $b$  y espesor  $t$ , y la semialtura del alma es  $h$  y su espesor  $t_w$ :

$$S_n = 4hbt \left( \frac{\lambda}{b} + \beta \right),$$

donde:  $\beta = ht_w / (6bt)$ . (15)

2.- A partir de la Ley de Hooke para materiales isotrópicos y la Hipótesis Cinemática, deduzca la expresión para evaluar el Momento Flector,  $M_y$ , en función de las curvaturas de la función desplazamiento vertical. (20)

3.- Considere una plancha rectangular con dimensiones: 2.0x0.50 m y 1 cm de espesor, Simplemente Soportada en los cuatro bordes, con presión uniformemente distribuida hacia arriba de  $5000 \text{ kg/m}^2$ , y con Momentos Concentrados,  $\pm M_o$  [F-L], en  $x=a/2$ , como se muestra en la figura:



i)Cuál sería el valor de  $M_o$  que llevaría a la deformación extrema a un valor de  $\pm 1 \text{ mm}$ ? (30)

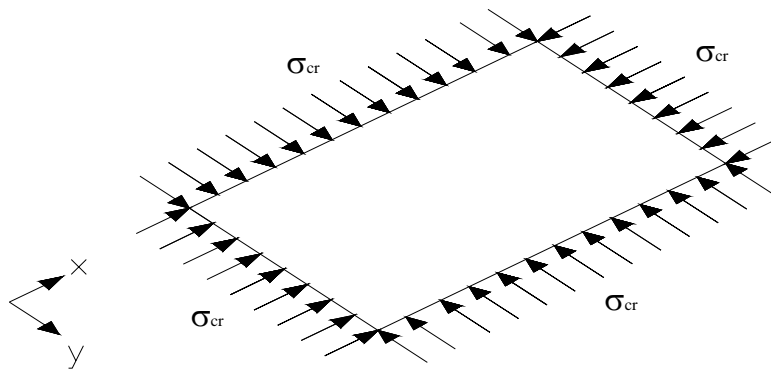
ii)Cuál sería el esfuerzo máximo que se produciría? (10)

4.- Se pretende estimar el Esfuerzo Crítico de una plancha rectangular Simplemente Soportada en los cuatro bordes, cuando soporta esfuerzos compresivos uniformes en los cuatro bordes. Proponga una función para la función desplazamiento, y luego haga una estimación del esfuerzo crítico, aplicando el esquema de Energía discutido en clase. La Energía de deformación elástica está dada por:

$$\frac{dU}{dA} = \frac{D}{2} \left\{ \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right)^2 - 2(1-\nu) \left[ \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right)^2 \right] \right\}$$

Y el trabajo desarrollado por el esfuerzo en la dirección x es:

$$W_e = \iint_A \frac{1}{2} \sigma_x t \left( \frac{\partial w}{\partial x} \right)^2 dA$$



(25)

Relaciones útiles:

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

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