



Universidad Tecnológica de Panamá
Facultad de Ingeniería Mecánica
Departamento de Diseño de Sistemas y Componentes Mecánicos



Mecánica de Estructuras de Buques
Parcial # 2: “Pandeo de columnas, cálculo de variaciones, y breve introducción al análisis de placas elásticas delgadas”

Nombre: _____
Cédula: _____
Grupo: 1NI251

Fecha: 23 de junio de 2016
Profesor: Arturo Arosemena

I. Resuelva los siguientes problemas. Lea atentamente, siga las siguientes instrucciones, y enuncie sus suposiciones (100 puntos).

Problema # 1 (15 puntos).

Considere la fórmula de Perry-Robertson para el diseño de columnas en su forma adimensional.

$$(1 - R)(1 - R\lambda^2) = \eta R$$

- a. Si se sabe que $\alpha = 0.003$ y $E/\sigma_Y = 1000$, grafique R vs λ para valores de $0 \leq L/\rho \leq 298$.
- b. Explique como el grafico anterior puede ser empleado para el diseño de columnas.

Problema # 2 (35 puntos).

A partir de la ecuación diferencial que rige el problema clásico de deflexión en vigas (ecuación de Euler-Bernoulli) deduzca el funcional correspondiente.

$$EI \frac{d^4 w}{dx^4} = P(x)$$

Aquí $w(x)$ describe la deflexión de la viga, $P(x)$ es una carga lateral aplicada sobre la viga, E es el modulo de elasticidad, I el segundo momento de área, y x la coordenada independiente.

Problema # 3 (50 puntos).

Considere el problema dinámico de una placa rectangular, isotrópica, simplemente apoyada, y que está sujeta a las cargas mostradas en la figura # 1. Haga lo siguiente:

- a. Plantee la ecuación diferencial que rige al problema.
- b. Plantee las condiciones iniciales y de frontera. Tenga en cuenta que la deflexión inicial de la placa está dada por u_0 y que su velocidad está dada por v_0 . Aquí u_0 y v_0 son valores constantes.
- c. Resuelva la ecuación diferencial de manera tal que encuentre una expresión para la deflexión $w(x, y, t)$.

d. ¿Cómo se compara la deflexión justo en el centro de la placa si $N_0 = 0$ con el problema original (N_0 es una carga uniformemente distribuida) para un instante de tiempo dado? ¿Ha que cree se debe este hecho?

e. Considere en un tiempo t_1 la deflexión de la placa en los siguientes puntos $P_1(a/2, b/4), P_2(a/2, b/2), P_3(a/2, 3b/4)$. ¿En qué intervalo del dominio cree que se encontrará la deflexión máxima?

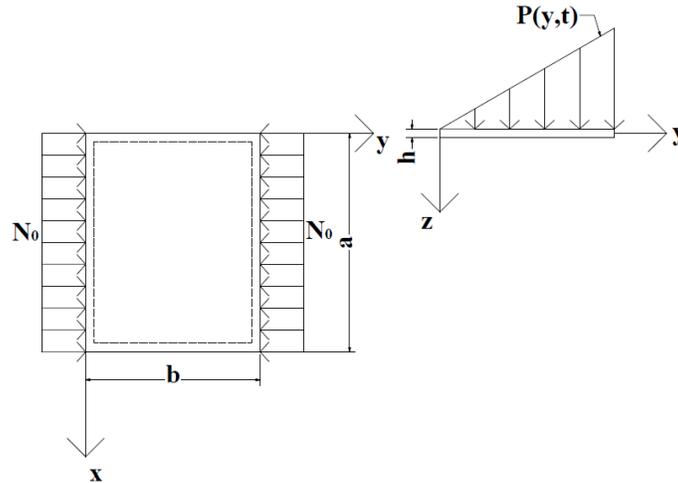


Figura # 1. Placa delgada correspondiente al problema # 3.

Para la placa del problema anterior considere las hipótesis de Kirchhoff, que la misma presenta un módulo de elasticidad E , una razón de Poisson ν , una densidad constante ρ , y que la carga lateral está dada por $P(y, t) = (P_0 y e^{-t}) / (b)$. Donde P_0 es una constante.