Universidad Nacional del Litoral

Mecánica Computacional

Docentes:

Dr. Norberto Marcelo Nigro [1]

MSc. Gerardo Franck [2]

Ing. Diego Sklar [3]

[1] nnigro@intec.unl.edu.ar - [2] gerardofranck@yahoo.com.ar - [3] diegosklar@gmail.com

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS Nº 0

INTRODUCCIÓN

Ejercicio 1

Dada la ecuación diferencial de transferencia de calor en una dimensión, hallar el campo de temperaturas T(x) tal que

$$\boldsymbol{\nabla}.(\boldsymbol{k}\boldsymbol{\nabla}\boldsymbol{T}) + \boldsymbol{G} - \boldsymbol{c}\boldsymbol{T} = \mathbf{0} \qquad \forall \boldsymbol{x} \in [\mathbf{0}, \boldsymbol{L}]$$

$$\boldsymbol{T}(\boldsymbol{x} = \mathbf{0}) = \boldsymbol{T}_{\mathbf{0}}$$

$$\boldsymbol{T}(\boldsymbol{x} = \boldsymbol{L}) = \boldsymbol{T}_{\boldsymbol{L}}$$

Se sabe que la solución analítica de este problema se puede escribir como:

$$T = Ae^{\lambda_1 x} + Be^{\lambda_2 x}$$

- Reemplace la solución analítica en la ecuación diferencial y aplique las condiciones de contorno usando $T_0 = 0$ y $T_L = 1$, k = 1, c = 1 y G = 1.
- Grafique la solución analítica con Octave/Matlab.
- Calcule el flujo de calor en función de la posición. Grafíquelo.

Comentarios: Los gráficos deben contener los ejes con sus nombres y el título en la cabecera del gráfico.

Ejercicio 2

Repita el problema anterior pero ahora reemplace la condición de contorno del extremo derecho para x = L por una condición del tipo $\bar{q}$(x = L) = 1.

Ejercicio 3

Los problemas de elasticidad lineal vienen gobernados por la ecuación de equilibrio

$$\nabla . \sigma + X = 0$$

Donde $\sigma = \boldsymbol{D}\varepsilon$, siendo ε el tensor de deformación, σ el tensor de tensiones y **D** la matriz que relaciona las tensiones con deformaciones. Se sabe que existe una relación entre deformaciones y desplazamientos ε = **Lu** donde **L** es un operador diferencial que las relaciona (para más detalles tomar las expresiones de las mismas de la literatura).
Suponiendo que el campo de desplazamientos obtenido para un problema en 2D ajusta bien la función analítica:

$$\boldsymbol{u} = \binom{u}{v}$$

$$u(x, y) = -0.1 \sin\left(\frac{\pi x}{L_x}\right) \cos\left(\frac{\pi y}{2L_y}\right)$$

$$v(x, y) = -0.1 \sin\left(\frac{\pi x}{2L_x}\right) \cos\left(\frac{\pi y}{L_y}\right)$$

Calcular:

- El tensor de deformación ε(x,y) y graficarlo.
- El tensor de tensiones σ(x,y) y graficarlo.
- La fuerza externa que es capaz de producir tal solución en desplazamientos y graficarla.