

Modelos Constitutivos para materiales, Tarea 2

Entrega 13 de Diciembre de 2024

Problema 1

El siguiente modelo hiperelástico anisótropo.

$$W = \frac{\mu}{2} \left(I_1(\tilde{\mathbf{C}}) \right) - 3 - 2 \ln \left(\sqrt{\det(\tilde{\mathbf{C}})} \right)$$

donde μ es una constante del material, $\tilde{\mathbf{C}} = \mathbf{MCM} - \mathbf{M}^2 + \mathbf{I}$, $\mathbf{C} = \mathbf{F}^T \mathbf{F}$ y \mathbf{M} es un tensor simétrico definido positivo Demuestre que el tensor de tensión de Cauchy σ para este material está dada por:

$$\sigma = \frac{\mu}{J} \left(\mathbf{FM}^2 \mathbf{F}^T - \mathbf{FM} \tilde{\mathbf{C}}^{-1} \mathbf{MF}^T \right)$$

Problema 2

Se ha realizado un ensayo de tracción uniaxial a un tejido blando incompresible, el cual se adjunta con el nombre (ensayo1.dat). En ese archivo se tiene en la primera columna el alargamiento ($\lambda = l/L$), siendo l la longitud actual y L la original, en la segunda columna el esfuerzo real ($\sigma = P/a$), siendo P la carga y a el área transversal deformada y la tercera columna se encuentra el error estándar asociado a la medición del esfuerzo. Se pide:

- Utilizando los datos experimentales del ensayo uniaxial, obtener los parámetros a y b de la ecuación constitutiva hiperelástica del modelo de Demiray $W = \frac{a}{b} (\exp(b/2(I_1 - 3)) - 1)$. Se sugiere linealizar la respuesta y aplicar mínimos cuadrados lineales.
- Suponer que el tejido blando es un tubo de pared delgada de diámetro 25 mm y espesor 0,5 mm, obtener la respuesta a presurización si es que se mantiene fija la longitud del tubo. Grafique la presión en función del alargamiento diametral.
- Si el mismo tejido se somete a una deformación de corte simple, obtenga la curva esfuerzo de corte en función de la deformación cortante γ . Considere que $\mathbf{F} = \begin{bmatrix} 1 & \gamma & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$.

Informe Calidad del contenido, que debe incluir los supuestos teóricos utilizados, figuras explicativas, comentarios de las figuras y los resultados obtenidos. El informe debe tener máximo 10 carillas, sin faltas de ortografía y redacción. Además, debe estar escrito en castellano y en tercera persona. La bibliografía debe estar citada en el texto y listada siguiendo la norma de las memorias del Departamento.

Entrega Informe, códigos programados deben entregarse en formato electrónico al mail del profesor, claudio.garcia@usach.cl, mediante un único archivo **ZIP**, cuyo nombre debe tener la siguiente estructura: **Apellido_Nombre.zip**.

Plazo La entrega del Informe es el viernes 13 de diciembre.