

Mecánica de Sólidos II
Semestre Primavera 2007
Tarea 2
Fecha de Entrega: miércoles 12 de septiembre

Observación: Se debe explicitar y justificar cada “paso” utilizado en la solución de cada problema.

Problema 1: Dado el siguiente campo de desplazamientos

$$u_1 = 0, \quad u_2 = \varepsilon X_1, \quad u_3 = \varepsilon X_1$$

Calcular:

- Componentes del tensor de deformaciones Green-Lagrange E_{ij}
- Las deformaciones principales E_1, E_2, E_3 y las respectivas direcciones principales $\mathbf{n}_1, \mathbf{n}_2, \mathbf{n}_3$
- Componentes del tensor de tensiones de Cauchy (diferencial) ε_{ij} y las deformaciones (diferenciales) principales $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$

Usar $\varepsilon = 10^{-2}$

Problema 2: Un sólido es calentado en forma **nouniforme** hasta una temperatura $T(x,y,z)$. Si se asume que el sólido puede deformarse libremente por efecto de la temperatura, los componentes del tensor de deformaciones de Cauchy (infinitesimal) son

$$\begin{aligned}\varepsilon_{xx} &= \varepsilon_{yy} = \varepsilon_{zz} = \alpha T, \\ \varepsilon_{xy} &= \varepsilon_{yz} = \varepsilon_{zx} = 0\end{aligned}$$

donde x,y,z son coordenadas rectangulares cartesianas y α es el coeficiente de dilatación térmica (constante). Demostrar que este campo de deformaciones sólo es posible si T es una función lineal de x, y, z , i.e., $T = c_1x + c_2y + c_3z + c_4$, con c_i constantes.

Problema 3: Considerar la siguiente información acerca del estado de deformación de un punto material del sólido:

- $E_{23} = E_{32} = E_{31} = E_{13} = 0, \quad E_{33} = 0$
- Cambio de longitud por unidad de longitud de un elemento de material en la dirección X_1 igual a -0.2.
- Cambio de longitud por unidad de longitud de un elemento de material en la dirección X_2 igual a -0.4.
- Cambio de longitud por unidad de longitud de un elemento de material en la dirección sobre el plano X_1 - X_2 , que forma un ángulo de 30° con la dirección X_1 (antihorario desde X_1) igual a -0.3.

Calcular:

- $E_{11}, E_{22}, E_{21} = E_{12}$
- Los valores principales del tensor de deformaciones E_{ij}
- Cambio de volumen por unidad de volumen.