MATERIALES 2019

Trabajo Práctico: Elasticidad y Plasticidad

Problema 1: A partir de la Ley de Hooke para material elástico lineal isotrópo determinar la Ley de Hooke inversa. Luego, particularizar la Ley de Hooke inversa para el caso de tensión plana ($\sigma_z=\tau_{yz}=\tau_{zx}=0$).

Problema 2: A partir de la Ley de Hooke para material elástico lineal isotrópo obtener la expresión del tensor de tensiones para el caso de deformación plana ($\varepsilon_z=\gamma_{yz}=\gamma_{zx}=0$).

Problema 3: Las deformaciones $\varepsilon_x=2900\cdot10^{-6}$, $\varepsilon_y=150\cdot10^{-6}$, y $\gamma_{xy}=500\cdot10^{-6}$ han sido medidas en la superficie de una pieza de aleación de titanio (E=120GPa, ν=0,361). Si el estado de tensiones se encuentra caracterizado por un estado elástico de tensión plana, calcular el tensor de tensiones y la deformación ε_z normal a la superficie.

Problema 4: Una aleación de aluminio puede ser representada por un modelo elástoplástico con plasticidad perfecta, con módulo elástico de 80GPa y tensión de fluencia igual a 250 MPa. a) Graficar la respuesta tensión-deformación para carga, hasta alcanzar una deformación total carga hasta ε=0,01. b) Determinar para esta última el valor de la componente elástica y de la componente plástica. c) En el gráfico anterior representar la respuesta cuando la deformación decrece hasta alcanzar un valor ε=0.

Problema 5: Una aleación de latón es representada por un modelo elastoplástico con endurecimiento lineal, con constantes E_1=100 GPa y H´=3GPa. La tensión de fluencia inicial es igual a 500MPa. a) Graficar la respuesta tensión-deformación para carga correspondiente a una deformación total de ε=0,025. b) Determinar para esta última el valor de la componente elástica y de la componente plástica.

Problema 6: Una viga simplemente apoyada de longitud 10m, se encuentra sometida a la acción de dos cargas concentradas iguales de 5000kg, ubicadas a 3m de distancia de cada uno de los apoyos. a) Calcular el perfil IPN necesario para la viga si la tensión admisible es de 1200 kg/cm^2. b)Verificar el valor de la tensión de von Mises en el extremo superior del alma, para una sección ubicada a 3m del apoyo izquierdo.

Problema 7: Un tubo de pared delgada, de radio 1500mm y espesor 20mm, se encuentra sometido a una presión interior p=20kg/cm^2. Esquematizar el estado tensional y dibujar el Círculo de Mohr (3D) para los siguientes casos: a) el tubo tiene tapas en sus extremos; b) el tubo no tiene tapas pero está sometido a una compresión longitudinal que causa una tensión de 300 kg/cm^2. Calcular en ambos casos la tensión equivalente según el criterio de Tresca. Discutir.

Problema 8: Un tubo de radio interior 100mm y radio exterior 200mm, con E=21000kg/mm^2 y ν=0,3, se encuentra sometido a una presión interna de 8dN/mm^2. Emplear el Método de Elementos Finitos, considerando comportamiento elástico e hipotésis de deformación plana (modelando ¼ de la sección transversal del tubo). Utilizar elementos cuadriláteros de cuatro nodos para tres mallas diferentes cuya discretización espacial es indicada en la tabla. Obtener para cada caso: a) Configuración deformada, b) Tensión de von Mises, c) Curva radio vs. tensión de von Mises en el radio del tubo, d) Discutir los resultados.

Malla	Elementos en el radio	Elementos totales
A	1	3
B	4	12

Problema 9: El ensayo de flexión práctica puede ser representado como una viga simplemente apoyada con una carga concentrada hacia abajo en la mitad de la longitud de la viga. Para una distancia entre apoyos de 100cm (sección rectangular con base de 1cm y altura de 10cm), carga=400kg, comportamiento elástico ($E=2,1\cdot10^6$kg/cm^2 y $\nu=0,3$), empleando el Método de Elementos Finitos caso 2D y discretizando con elementos cuadriláteros de 4 nodos (malla de 6 elementos en la longitud y 1 en la altura), obtener: a) Configuración deformada, b) Distribución de tensiones σ_x, b) Comparar el desplazamiento vertical en el centro de la viga obtenida por M.E.F. con el valor teórico, c) Graficar el diagrama de tensiones σ_x en la sección transversal de la viga obtenidos por M.E.F. y comparar con los valores obtenidos por la ecuación de Navier, d) Discutir los resultados.