ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE
MADRID

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES
PRIMER PARCIAL

CURSO 1998-99
11.02.99

CUESTIONES (Bloque 1)

1. Un sólido está sometido a un estado tensional dado por la matriz de tensiones $[T]$

$$[T]=K\begin{pmatrix} x^2 & xy & xz \\ xy & y^2 & yz \\ xz & yz & z^2 \end{pmatrix} \qquad [K]=FL^{-4}$$

Se pide determinar la distribución de las fuerzas de volumen, así como de la componente normal de las fuerzas de superficie que actúan sobre la cara exterior cuya ecuación es : x - z = a.

2. La matriz de tensiones en un punto de un sólido es $[T]$. Se pide verificar si las tres parejas de componentes intrínsecas de tensión, a, b, c

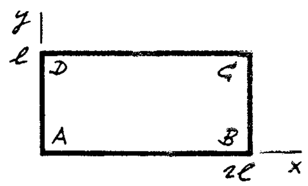
$$[T]=\begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix} MPa$$

$$\sigma_{na}=0 \ ; \ \tau_a=2\,MPa$$
$$\sigma_{nb}=1 \ ; \tau_b=1\,MPa$$
$$\sigma_{nc}=2 \ ; \ \tau_c=2\,MPa$$

pueden corresponder a planos de la radiación del punto, y en caso afirmativo determinar los ángulos que sus normales forman con las direcciones principales.

3. La placa rectangular de la figura, está sometida a un estado plano de deformación homogéneo. Se conocen los desplazamientos de tres de sus vértices:

$$\vec{\delta}_A=(0,0)$$
$$\vec{\delta}_B=(3d,d)$$
$$\vec{\delta}_D=(-2d,-2d))$$

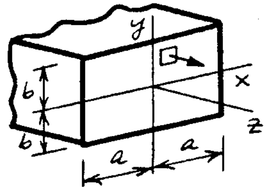


siendo d<< ℓ Se pide determinar los desplazamientos del vértice C y el giro como cuerpo rígido de la placa.

4. Un sólido elástico con forma de paralelepípedo y 1000 cm^3 de volumen, se encuentra alojado sin holgura ni rozamiento en un hueco indeformable de sus mismas dimensiones transversales. Al someter el sólido a un salto térmico uniforme de 100 K experimenta un incremento de volumen de 2,4 cm^3.
Se pide determinar el coeficiente de Poisson del material, sabiendo que el coeficiente de dilatación lineal es $\alpha=1{,}2.10^{-5}K^{-1}$

5. Un sólido prismático largo, de sección rectangular 2 a x 2 b, está sometido en su extremo a una distribución de fuerzas de superficie dada por:

$$\overline{X}=\overline{Y}=0$$
$$\overline{Z}=q\left(1-\frac{x^2}{a^2}\right)$$



respecto al sistema de referencia indicado en la figura.

Se pide determinar una distribución de fuerzas de superficie más simple, que aplicada en el extremo origine un estado tensional idéntico en puntos suficientemente alejados de él.

PROBLEMA

En la placa de la figura se tiene un estado tensional plano y homogéneo. Las fuerzas de volumen son nulas y la roseta extensométrica rectangular pegada en la placa suministra las siguientes lecturas:

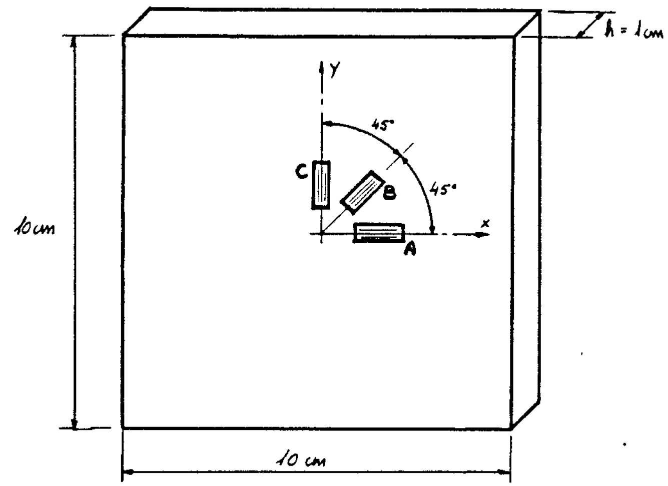
$$\varepsilon_A = 592 \,.\, 10^{-6} \qquad \varepsilon_B = 308.10^{-6} \qquad \varepsilon_C = -432.10^{-6}$$

Sabiendo que las características del material constituyente de la placa son:
E = 203 GN/m^2 ; $\mu = 1/3$

$$\sigma_{et}=200\,MPa \qquad |\sigma_{ec}|=400\,MPa$$

Se pide:

1º).Variación del espesor h de la placa expresada en micras (μm).
2º). Incremento de volumen de la placa expresado en mm^3.
3º). Representar en dos croquis las distribuciones de tensión normal, σ_n, y tangencial, τ, en los bordes de la placa.
4º). Angulo que forma el eje X con la primera dirección principal. Indicarlo dibujando claramente dicha dirección principal sobre el plano XY.
5º). Calcule el factor por el que se pueden multiplicar las tensiones sin que se sobrepase el comportamiento elástico del material de la placa (considere los criterios de Tresca, Von Mises y simplificado de Mohr y tome el factor más seguro).



NOTA: Cada uno de los tres ejercicios tendrá de peso 1/3 sobre la calificación total.
La duración total del examen será de 3 horas. A la hora del comienzo se recogerá el bloque 1 de cuestiones; a las 2 horas, el problema; y el bloque 2 de cuestiones al finalizar el examen.
La fecha estimada de publicación de calificaciones del examen es el día 26 de febrero y la revisión el día 2 de marzo siguiente.