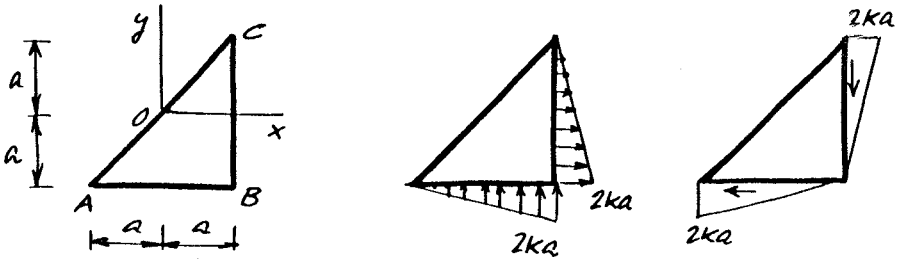
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES CURSO 1997-98
PRIMER PARCIAL 20.01.98

PROBLEMA

La placa triangular ABC de la figura está sometida en sus bordes a distribuciones lineales de fuerzas de superficie, siendo conocidas las que actúan en AB y BC como se indica en los diagramas. Las fuerzas de volumen son despreciables.



Se pide :
1). Solución de tensiones respecto al sistema de referencia Oxyz
2). Fuerzas de superficie, normales y tangentes, que actúan sobre el borde AC.
3). Valor positivo del parámetro k para el que se inicia la plastificación de la placa, según el criterio de la máxima tensión tangencial. El límite elástico del material es σ_e.

CUESTIONES (bloque 1)

1. La matriz de tensiones en un punto de un sólido es:

$$(T)=\begin{pmatrix} 20 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & -30 \\ 0 & -30 & 10 \end{pmatrix} MPa$$

Se pide:
Hallar las tensiones principales

1.1) Dibujar el diagrama de Mohr utilizando la escala [10 Mpa] ≡[2 cm]. Señalar en el mismo los puntos correspondientes a las orientaciones de los planos coordenados.

1.2) Hallar los ángulos que los ejes X, Y y Z forman con la primera dirección principal.

2. La matriz de tensiones en un sólido elástico, de módulo de Young E y coeficiente de Poison μ, en equilibrio es:

$$(T)=\begin{pmatrix} ayz & bz^2 & by^2 \\ bz^2 & axz & bx^2 \\ by^2 & bx^2 & axy \end{pmatrix}$$

Sabiendo que las fuerzas de volumen son nulas, determinar la relación que debe verificarse entre las constantes a y b.

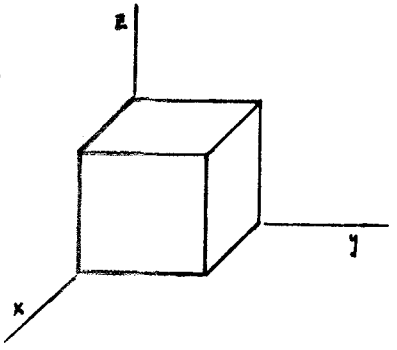
3. En un sólido la solución de desplazamientos es:

$$u = x - 4y$$
$$v = 2az^2 - ay^2$$
$$w = ay^2 - 2ax^2 - a/3\, z^2$$

siendo a = $1cm^{-1}$ y viniendo las coordenadas expresadas en cm.
¿Cuáles son los puntos del sólido cuyo entorno experimenta un giro como sólido rígido alrededor de un eje paralelo a la trisectriz del primer octante?.

4. El sólido elástico paralelepipédico de la figura está sometido a un estado tensional homogéneo. Señale clara y razonadamente sobre el mismo la posición y la orientación del mínimo número de galgas extensométricas necesarias para determinar :

a) La variación de volumen
b) La matriz de deformaciones en todos los puntos del sólido.



5. La solución de desplazamientos en un sólido elástico en equilibrio, siendo nulas las fuerzas de volumen, es :

$$u = a(x^2 + 8y^2)$$
$$v = -8axy$$
$$w = 0$$

siendo a una constante dimensional
Determinar el valor numérico de la relación entre el módulo de Young y el módulo de elasticidad transversal E/G