ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES **CURSO 2000-2001**

PRIMER EXAMEN PARCIAL **6-2-2001**

CUESTIONES (BLOQUE 1)

1.- En un cuerpo elástico existe un estado tensional cuya matriz de tensiones, referida a un sistema cartesiano ortogonal es $[T]=\begin{pmatrix} 2x+10 & 3y-30 & 5z-20 \\ 3y-30 & 2y-10 & 3z+20 \\ 5z-20 & 3z+20 & 3z-30 \end{pmatrix}$

en la que las tensiones vienen dadas en MPa cuando las coordenadas se expresan en cm.

Calcular en el punto interior P (15,10,10) cm:

1º.- Las componentes intrínsecas del vector tensión que corresponde al plano que pasa por P y corta al eje x en el punto A (45, 0, 0) cm y al eje z en C (0, 0, 27) cm.

2º.- La tensión normal octaédrica en el punto P.

2.- En un punto P interior de un sólido elástico la matriz de tensiones es

$$[T]=\begin{pmatrix} \sigma_{nx} & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{ny} & \tau_{yz} \\ 0 & \tau_{yz} & 0 \end{pmatrix}$$

Se pide determinar los valores de σ_{nx}, σ_{ny}, τ_{yz}, sabiendo que:

a)- Se conocen las tensiones principales σ_1 = 160 MPa y σ_3 = -40 MPa.

b)- Son iguales las tensiones tangenciales máximas en los haces de planos que contienen los ejes principales primero y tercero.

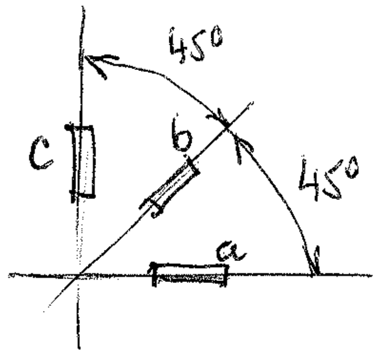
3.- Las componentes de la matriz de deformación de un estado de deformación plana son:

$$\begin{cases} \varepsilon_x = A_0 + A_1(x^2 + y^2) + x^4 + y^4 \\ \varepsilon_y = B_0 + B_1(x^2 + y^2) + x^4 + y^4 \\ \gamma_{xy} = C_0 + C_1\, xy\, (x^2 + y^2 + C_2) \\ \varepsilon_z = \gamma_{xz} = \gamma_{yz} = 0 \end{cases}$$

Determinar las relaciones que tienen que existir entre las constantes A_o, A_1, B_o, B_1, C_o, C_1 y C_2.

4.- Se considera una roseta rectangular adherida a la superficie libre de un sólido elástico en un punto P. Una vez sometido a carga el sólido, las lecturas de las galgas son ε_a, ε_b y ε_c.

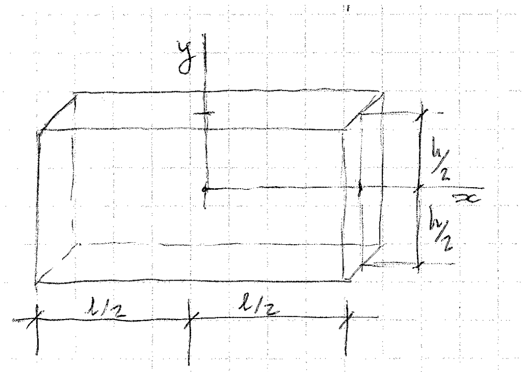
Hallar las expresiones de las deformaciones principales en función de ε_a, ε_b y ε_c. Determinar sus valores cuando las lecturas de las galgas son las siguientes, así como dibujar en el punto P las direcciones principales.



$\varepsilon_a = 30 \cdot 10^{-4}$ $\qquad$ $\varepsilon_b = 0$ $\qquad$ $\varepsilon_c = -15 \cdot 10^{-4}$

5.- La solución de tensiones en una placa rectangular de longitud *l*, ancho b y espesor unidad, referida al sistema de referencia cartesiano ortogonal indicado en la figura es:

$$\begin{cases} \sigma_{nx} = x^3 y - 2xy^3 \\ \sigma_{ny} = xy^3 - 2axy + bx \\ \tau_{xy} = -\dfrac{3}{2}x^2y^2 + ax^2 + \dfrac{1}{2}y^4 + c \\ \sigma_{ny} = \tau_{xz} = \tau_{yz} = 0 \end{cases}$$



Sabiendo que las condiciones de contorno de la placa son:

Para

$$y = \pm\frac{h}{2} : \qquad \tau_{xy} = 0$$

$$y = -\frac{h}{2} : \qquad \sigma_{ny} = 0$$

Se pide:

1º.- Determinar los valores de las constantes a, b y c.

2º.- Hallar la carga total que actúa en las secciones extremas derecha e izquierda.
