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 2)

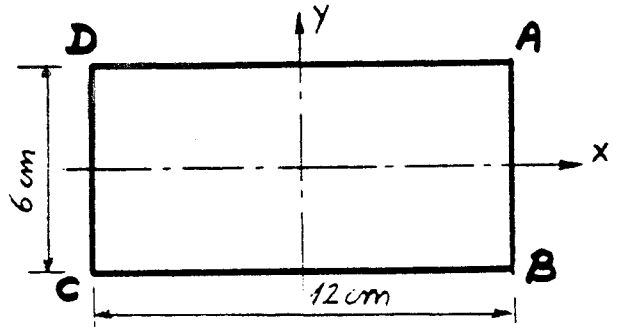
1. En un punto P de un sólido elástico sometido a un estado tensional plano se conocen los valores $\sigma_{nx} = 10$ MPa $\sigma_{ny} = 2$ MPa , así como el alargamiento principal máximo $\varepsilon_1 = 5{,}35 \times 10^{-5}$. Se pide:
1°. Calcular los otros dos alargamientos principales.
2° . Hallar la tensión tangencial máxima indicando el plano o planos en que se presenta.
Datos: módulo de elasticidad : $E = 2 \times 10^5$ MPa
coeficiente de Poissón : $\mu = 0{,}3$

2. El campo de deformaciones de una placa rectangular ABCD de dimensiones 12 x 6 cm, sometida a un estado de deformación plana, respecto a un sistema de referencia con ejes coincidentes con los de simetría de la placa, viene dado por:

$$\varepsilon_x = K\left[-(1-\mu+\alpha)x^2 + y^2\right]$$

$$\varepsilon_y = K\left[\left(\frac{\alpha}{\mu} - \alpha + \mu\right)x^2 - y^2\right]$$

$$\gamma_{xy} = 4Kxy$$



siendo μ el coeficiente de Poisson, E el módulo de elasticidad y K una constante $K = 10^4 \dfrac{1+\mu}{E}$ cuando E se expresa en kp/cm^2 y las coordenadas se miden en metros.

Se pide determinar el coeficiente α y las fuerzas superficiales en el lado AB del contorno, representándolas gráficamente.

3. Una barra prismática de sección elíptica de longitudes de semiejes a = 30 cm ; b = 15 cm , longitud L =2 m está sometida a torsión pura.
Sabiendo que el módulo de elasticidad $E = 2 \times 10^5$ MPa y el coeficiente de Poissón $\mu = 0{,}25$, calcular en rad/m el ángulo de torsión por unidad de longitud cuando en ambos extremos de la barra se aplica un momento torsor M_t = 50 KN . m.
NOTA: Los momentos de inercia de la sección elíptica respecto a los ejes de simetría, coincidente el eje X con el eje de longitud 2 a y el eje Y con el de longitud 2b son :

$$I_x = \frac{\pi a b^3}{4} \quad ; \quad I_y = \frac{\pi b a^3}{4}$$

4. Una barra cilíndrica de radio R = 25 mm y longitud l = 2 m está sometida a torsión pura. Sabiendo que la tensión tangencial máxima es $\tau_{máx.} = 60$ MPa , calcular el potencial interno de la barra cilíndrica.
Datos: $E = 200$ GN/m^2 ; $\mu = 0{,}3$

5. En el ensayo a torsión de una barra cilíndrica de radio R = 5 cm y longitud l = 1,5 m , calcular la relación entre las energías de deformación por unidad de volumen debidas al cambio de volumen y cambio de forma, cuando la tensión tangencial máxima alcanza el valor de la tensión admisible $\sigma_{adm} = 65$ MPa
Datos: coeficiente de Poissón del material : $\mu = 0{,}28$