EVALUACIÓN DE ELASTICIDAD

PROBLEMA 1.

Un bloque en forma de paralelepípedo recto de base cuadrangular, dimensiones a= 4 cm, b= 4 cm y c= 5 cm, de material homogéneo y con comportamiento elástico, se aloja en una cavidad abierta por su parte superior, de la misma forma y dimensiones, cuyas paredes son de un material lo suficientemente rígido como para suponerla indeformable. Sobre la abertura de la cavidad, de dimensiones a x b, y a través de una placa rígida, de peso y rozamiento con las paredes laterales despreciable, se aplica perpendicularmente a la placa, una fuerza F= 320 N uniformemente distribuida y en sentido que comprime el bloque antes mencionado. Módulo de Young E= $2\cdot10^6$ N·cm^{-2}, coeficiente de Poisson μ= 0,2. Se pide:

a) Calcular las fuerzas laterales ejercidas sobre el paralelepípedo por las paredes de la cavidad. Hallar el tensor de tensiones en ejes principales.
b) Hallar la variación de altura que sufre este bloque.
c) Obtener la variación de volumen que experimenta la pieza.
d) Determinar las componentes intrínsecas de la tensión que actúa sobre el plano de vector unitario asociado:

$$\vec{u} = \frac{\sqrt{1{,}8}}{2}\vec{u}_1 + \frac{\sqrt{1{,}2}}{2}\vec{u}_2 + \frac{1}{2}\vec{u}_3$$

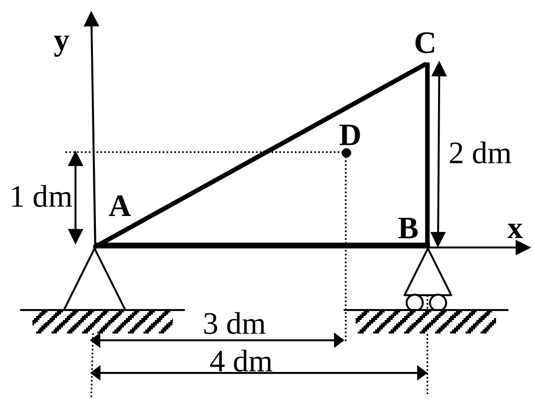
PROBLEMA 2.

El dominio de la figura, de 1 mm de espesor, está constituido por un material elástico, lineal e isótropo. Se encuentra sometido a unas acciones que dan lugar al siguiente campo de desplazamientos relativos (cuando las coordenadas están en cm):

$$U(x,y,z) = \frac{x}{1600}\left(\frac{9x}{2} - y - 160\right) + \frac{y}{80}\left(59 - \frac{17y}{20}\right) + \frac{z^2}{3200} - \frac{1}{2}cm$$

$$V(x,y,z) = \frac{y}{800}(20 - 3x + y) + \frac{19}{80}\left(1 - \frac{x}{40}\right)x + \frac{z^2}{3200}cm$$

$$W(x,y,z) = \frac{z}{1600}(40 - x - y)cm$$

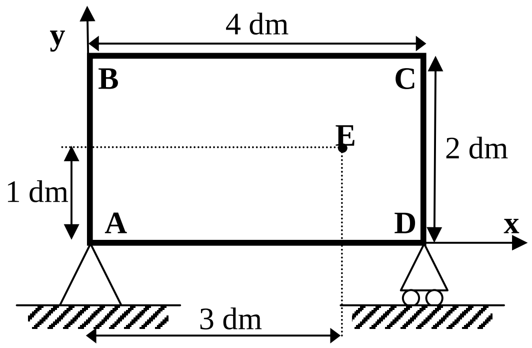


a) Obtenga y represente las fuerzas por unidad de superficie que actúan sobre la cara AC.
b) ¿Cuál es el incremento de longitud del lado AB?
c) Obtenga y represente la dirección máxima de tracción en el punto D.
d) Obtenga y represente la dirección de máxima tensión tangencial en el punto D.

Propiedades del material: E= 20 Kp·cm^{-2}, μ= 0,25.
Nota: Los puntos A, B, C y D, están en el plano Z= 0.

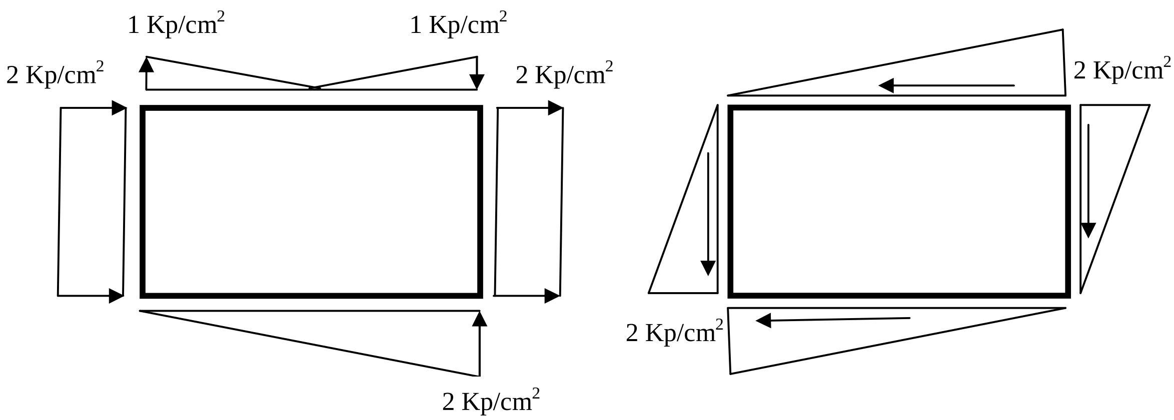
PROBLEMA 3.

El dominio de la figura, de 1 mm de espesor, está compuesto por un material de comportamiento lineal, elástico e isótropo y se encuentra sometido a un estado plano de tensión, siendo las tensiones en el contorno las indicadas en la figura.



a) Obtenga el tensor de tensiones en un punto cualquiera del dominio, partiendo de una expresión lineal para cada una de las componentes del tensor.
b) En el caso de que pudieran aparecer fisuras en el punto E ¿En qué dirección aparecerían?

E= 20 Kp·cm^{-2} μ= 0,25.



PROBLEMA 4.

Suponiendo unas fuerzas de volumen con la siguiente expresión f_v= (-xy, 0, 7yz), obtenga una configuración posible para el tensor de tensiones

$$[T]=\begin{pmatrix} 3x^2y & -2x & \tau_{xz} \\ -2x & \sigma_{ny} & 0 \\ \tau_{xz} & 0 & \sigma_{nz} \end{pmatrix}$$

Para la configuración elegida:

a) Obtener las tres componentes del vector tensión asociado con uno de los planos octaédricos en el punto (1,1,1)
b) Obtener la expresión final con la que calcularía el incremento de longitud sufrido por el segmento comprendido entre los puntos (1,0,0) y (1,1,1).