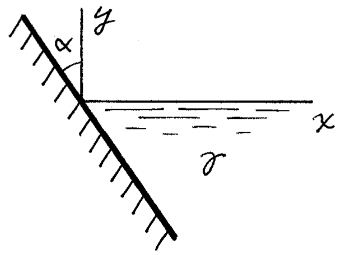
PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES I

GRUPOS M1 Y T1 **CURSO 2010-11**

1.1.- La figura representa la pared plana del interior de un depósito que contiene un líquido de peso específico γ . Determinar las componentes de la fuerza de superficie sobre dicha pared, respecto al sistema de referencia indicado, si se considera nula la presión atmosférica. (11-9-02)



1.2.- En el entorno de un punto P de un sólido elástico existe el estado tensional dado por la matriz:

$$[T] = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 6 \\ -4 & -3 & -2 \\ 6 & -2 & 2 \end{pmatrix} MPa$$

Determinar el vector tensión correspondiente a un plano cuya normal forma un ángulo de 45º con los ejes ***x***, ***z***.

1.3.- La matriz de tensiones en los puntos de un sólido elástico cuyo contorno es un cilindro de revolución de eje coincidente con el eje z y radio R = 2 cm es:

$$[T] = \begin{pmatrix} 2xz & 0 & 5y^2 \\ 0 & 0 & 2x \\ 5y^2 & 2x & 0 \end{pmatrix}$$

estando las tensiones dadas en kp/cm^2 cuando las coordenadas se expresan en cm. Determinar el vector tensión en el punto P $\begin{pmatrix} 1 & \sqrt{3} & 3 \end{pmatrix}$ cm de la superficie exterior del cilindro, para el plano tangente al mismo.

1.4.- Un sólido 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 la componente normal de las fuerzas de superficie que actúan sobre la cara exterior cuya ecuación es: x - z = a. (11-2-99)

1.5.- Un cuerpo deformable ocupa un volumen V y está sometido a un estado tensional que, referido a una base cartesiana, es de la forma

$$[T(x,y,z)] = K\begin{bmatrix} x^2y & yz^2 & -2xyz-\dfrac{z^3}{3} \\ yz^2 & \dfrac{-y^3}{3} & y^2z \\ -2xyz-\dfrac{z^3}{3} & y^2z & 0 \end{bmatrix}$$

siendo K una constante con dimensiones F/L^5. Comprobar que la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el contorno del cuerpo es nula.

1-9-08

1.6.- En un punto de la superficie de un sólido la matriz de tensiones es [T], siendo el vector normal saliente $\vec{u} = (0 \quad 0 \quad 1)^T$. Si la superficie está deslizando sobre la de otro sólido determinar el valor del coeficiente de rozamiento en dicho punto.

$$[\mathrm{T}] = \begin{pmatrix} 100 & 0 & 3 \\ 0 & -50 & 4 \\ 3 & 4 & -25 \end{pmatrix} \ \mathrm{MPa}$$

(10-9-01)

1.7.- La matriz de tensiones en un punto de un sólido es [T]:

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

Se pide verificar si las tres parejas de componentes intrínsecas de la tensión

$\sigma_{na} = 0$; $\tau_a = 2$ (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.

(11-2-99)

1.8.- En un punto P de un sólido elástico se tiene un estado tensional del que se conocen las tensiones principales:

$\sigma_1 = 400$ MPa $\quad \sigma_2 = 200$ MPa $\quad \sigma_3 = -100$ MPa

Calcular gráficamente la tensión tangencial máxima y mínima que aparece:

a)- En los planos en los que $\sigma_n = 300$ MPa.

b)- En los planos en los que $|\vec{\sigma}| = 200\sqrt{2}$ MPa.

c)- En los planos en los que el vector $\vec{\sigma}$ forma 45º con la normal al plano.

d)- En los planos cuya normal forma 45º con la dirección principal 1.

1.9.- Las tensiones principales en un punto de un sólido deformable son:

$$\sigma_1 = 400\,MPa \quad \sigma_2 = 200\,MPa \quad \sigma_3 = -100\,MPa$$

Halle gráficamente las tensiones tangenciales máxima y mínima que aparecen para direcciones que forman 135º con la tercera dirección principal. (27-1-11)

1.10.- En un punto P de un sólido elástico las tensiones principales son:

$\sigma_1 = 150$ MPa ; $\sigma_2 = 100$ MPa ; $\sigma_3 = 50$ MPa

Determinar el plano cuyo vector tensión forma con él un ángulo θ mínimo. Se dará el resultado señalando los valores de las componentes del vector unitario normal al plano, referido al sistema de ejes coincidentes con las direcciones principales. (4-3-99)

1.11.- En las secciones de una barra circular sometida a torsión, la matriz de tensiones es:

$$[T] = \begin{pmatrix} 0 & -k \cdot sen\theta & k \cdot \cos\theta \\ -k \cdot sen\theta & 0 & 0 \\ k \cdot \cos\theta & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Se pide:

a.- Tensiones principales

b.- Diagrama de Mohr, situando sobre éste las tensiones normal y cortante correspondientes al plano cuya normal es el eje x.

c.- Ángulos que forman las direcciones principales con el eje x. (2-2-09)

1.12- La matriz de tensiones en un punto de un sólido elástico es:

$$[T]=\begin{pmatrix}5 & 0 & 4\\ 0 & -3 & 0\\ 4 & 0 & -1\end{pmatrix}\ (MPa)$$

Determinar los ángulos que forma con los ejes principales la normal a un plano cuyo vector tensión está contenido en dicho plano.

(23-6-99)

1.13- En el entorno de un punto se tiene un estado tensional tal que, para un sistema de referencia XYZ, todos los términos de la correspondiente matriz de tensiones son iguales a *b* (*b* > 0). Se pide:

1º)- Hallar la expresión de las tensiones principales y dibujar el diagrama de los círculos de Mohr utilizando la escala *b* = 3 cm.

2º)- Determinar y señalar en el diagrama de Mohr los tres puntos representativos de los planos coordenados del sistema XYZ.

3º)- Hallar, expresándolos en grados, los ángulos que la primera dirección principal forma con los ejes XYZ.

(10-9-97)