CAPITULO III: ELEMENTOS DE LA TERORIA DE TENSIONES Y DEFORMACIONES

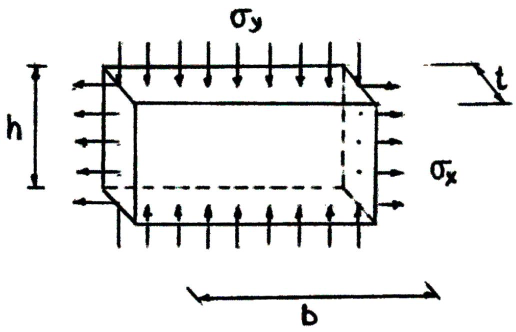
EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

TP Nº C. 3.1

Una placa rectangular de espesor t, ancho b y altura h, está sometida a esfuerzos normales σx y σy. Calcular el cambio de espesor (Δt) y el cambio volumétrico (Δv) de la placa.

Datos:

t= 2 cm
b= 80 cm
h= 40 cm
μ = 0.30
σx = 600 kg/cm^2
σy = -180 kg/cm^2
E= 2000 t/cm^2



Rdos: Δt= -126x10^{-6} cm Δv= 0.54 cm^3

TP Nº C. 3.2

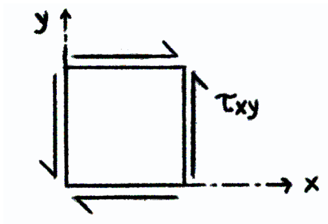
Para el siguiente estado plano de tensiones se desea determinar gráfica y analíticamente:

a) las tensiones principales, τ máx y la dirección de los planos donde actúan

b)las tensiones normales y cortantes para un plano inclinado 30º respecto de la dirección y.

Datos:

$\sigma x = \sigma y = 0$
τ xy = -25 kg/cm^2
α= +30º



Rdos:

σ máx, mín = ±25 kg/cm^2; τ máx, mín = ±25 kg/cm^2; $\sigma_{30º}$ = 21.65kg/cm^2;$\tau_{30º}$= -12.5 kg/cm^2

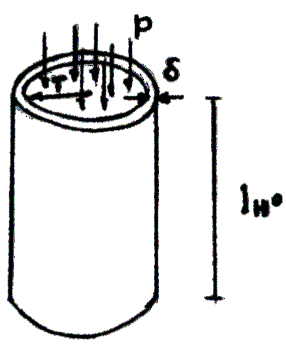
TP Nº C. 3.3

Un cilindro de hormigón es colocado ajustadamente dentro de un tubo de acero como se indica en la figura. Sobre las caras externas del hormigón se aplica una presión "p". Determinar:

a) Tensiones internas en el hormigón.
b) Energía de deformación acumulada en el sistema.

Datos:

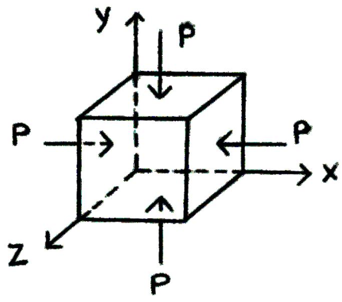
p= -150 kg/cm^2
$E_{Hº}$ = 140 t/cm^2
E_{ac} = 2100 t/cm^2
$l_{Hº}$ = 20 cm
$\mu_{Hº}$ = 0.16
r= 10 cm
e = 1 cm



Rdos:

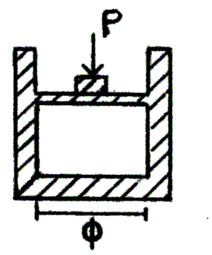
$q_{Hº}$ = -15.93 kg/cm^2 U = 488 kg cm

TP Nº C. 3.4
Un cubo de concreto de 10,16 cm de arista se comprime en direcciones perpendiculares mediante una fuerza P= 7120 kg.
Determinar el cambio de volumen del cubo.
Datos:
E= 275600 kg/cm^2
μ = 0.10



Rdos:
Δv= -0.42 cm^3

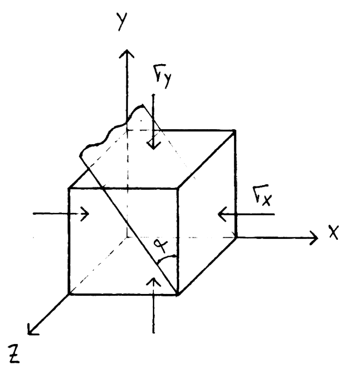
TP Nº C. 3.5
Un cilindro de goma está comprimido dentro de una cavidad cilíndrica indeformable, por una fuerza P. Cuando no actúa p, el cilindro ajusta sin presión dentro de la cavidad.
Determinar la presión entre la goma y el recipiente cuando actúa la fuerza p, despreciando el rozamiento entre ambos materiales.
Datos:
P= -500kg
μ = 0.45
ϕ = 5 cm



Rdos:
q = 20.8 kg/cm^2

TP Nº 3.6
Se extrae, de un elemento estructural, un prisma elemental en el que se pone de manifiesto el estado de tensiones a que está sujeto (ver figura). Se desea saber, a través del método gráfico, el valor de las tensiones principales y el correspondiente a las tensiones normales y cortantes actuantes en el plano paralelo al eje "z" e inclinado 30º respecto a la dirección y. Del análisis de los resultados elaborar conclusiones.

Datos:
$\sigma x = \sigma y = -8$ kg/cm^2
$\tau xy = 0$
$\alpha = 30º$
Rdos:
σmáx = σmín = $\sigma_{30°}$ = - 8 kg/cm^2
τ máx, mín = $\tau_{30°}$= 0



T.P. Nº C.3.7

Considerando el estado tensional del T.P.Nº C.3.6 averiguar que pasaría con el valor de las tensiones principales y el de las tensiones normales y cortantes si en vez de tomar el plano paralelo al eje "z", tomamos un plano paralelo al eje "x" e inclinado α=-30º con respecto al eje vertical "y".Utilizar para la resolución el método gráfico. Elabore conclusiones de los resultados obtenidos de ambos prácticos y justifíquelas con apoyo de la terоría.

Rdos:

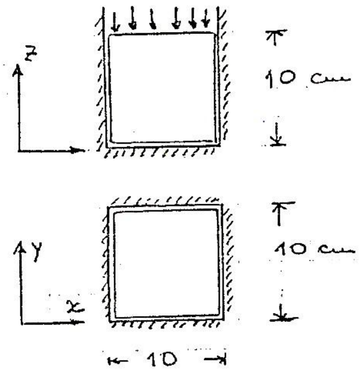
σmax = - 8 kg/cm^2; σmin = 0; $\tau max,min$ = ± 4 kg/cm^2; σ_{30° = - 2 kg/cm^2; τ_{30° = - 3,46 kg/cm^2

T.P. Nº: C.3.8

Calcular que tensiones soporta en las tres direcciones (σx;σy;σz) el cubo de acero al ser comprimido según la dirección z de manera que su altura (dirección z) se acorta 0,1 mm. Se supone que el cuerpo antes de deformarse ajusta sin presiones en la cavidad. (E=2100 tn/cm^2 ; μ=0,3).

Rdos:

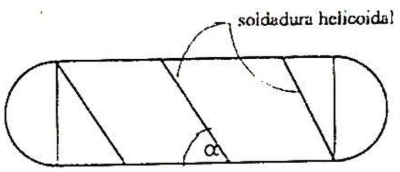
$\sigma x = \sigma y$ = - 1,212 tn/cm^2; σz = - 2,828 tn/cm^2



T.P. Nº: C.3.9

Un tanque cilíndrico a presión se construye con una soldadura helicoidal que forma un ángulo α= 75° con el eje longitudinal. El tanque tiene un radio interior r= 50,8 cm, espesor de pared δ= 1.524 cm, y presión interna p= 16,554 kg/cm^2. Para la parte cilíndrica del tanque determinar :

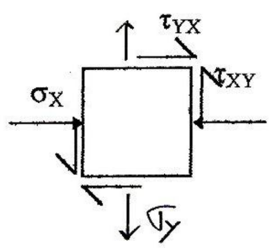
a) Las tensiones tangencial y longitudinal
b) La tensión cortante máxima en el plano.
c) La tensión cortante máxima absoluta.
d) La tensión normal y cortante que actúan sobre planos perpendiculares y paralelo a la soldadura.



Rdos:
a) σt= +552 kg/cm^2;
σl= +276 kg/cm^2
b) $\tau_{máx\text{-}plano}$= 138 kg/cm^2;
c) $\tau_{max\text{-}abs}$= 276 kg/cm^2
d) $\sigma_{(\varphi=15^\circ)}$= +294 kg/cm^2;
$\sigma_{(\varphi=75^\circ)}$= +534 kg/cm^2;
$\tau_{(\varphi=15^\circ)}$= -69 kg/cm^2

TPNº: C.3.10

Un elemento en esfuerzo plano está sometido a tensiones σ_X, σ_Y y τ_{XY}. Dichas tensiones están relacionadas de la siguiente manera : σ_Y=-0,6.σ_X ; τ_{XY}= σ_X. La densidad de energía de deformación es v=28 tn/m^2, y el material tiene un módulo de elasticidad E=450 tn/m^2, y μ=0,35. Determinar el valor de σ_X, σ_Y y τ_{XY}.

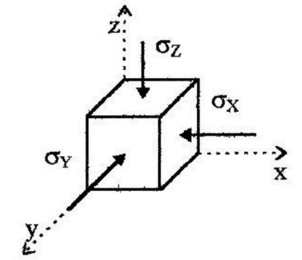


Rdos :
σ_X= -7,50 tn/cm^2
σ_Y=+4,50 tn/cm^2
τ_{XY}= 7,50 tn/cm^2

TPNº : C.3.11

Un cubo de granito de lados a=7,5 cm se prueba en laboratorio bajo esfuerzo triaxial. Los medidores de deformación montados sobre las caras del bloque registran los siguientes valores : ε_X=-720.10^{-6} y ε_Y=ε_Z=-270.10^{-6}. Para E=6.10^6 tn/cm^2 y μ=0,25 determinar :

a) Los esfuerzos σ_X ,σ_Y y σ_Z.
b) La tensión τ_{MAX} en el material.
c) El cambio de volumen ΔV.
d) La energía de deformación total almacenada U.

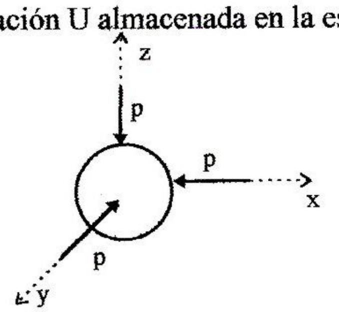


Rdos :
a) σ_X= -0,648 tn/cm^2
σ_Y=σ_Z=-0,432tn/cm^2
b) τ_{MAX}=0,108tn/cm^2
c) ΔV=-0,532 cm^3
d) U= 0,148 tn.cm

TPNº : C.3.12

Una esfera sólida de acero de 15,24 cm de diámetro, con E=2,07.10^6 Kg/cm^2 y μ=0,30, se somete a una presión hidrostática p, de forma tal que su volumen se reduce en un 0,5%. Se pide determinar :

a) El valor de la presión p.
b) El valor del módulo de elasticidad volumétrico K.
c) La energía de deformación U almacenada en la esfera.



Rdos :
a) p= 8.625 Kg/cm^2
b) K= 1,725.10^6 Kg/cm^2
c) U= 39.934 Kg.cm

T.P. Nº: C.3.13

Si las deformaciones de un cuerpo pensionado son ε_x= - 800.10^{-6}; ε_y= - 200.10^{-6}; y γ_{xy}= + 800.10^{-6}; determinar el valor de las tensiones principales y en que direcciones actúan. (E=2100 tn/cm^2 ; μ=0,3)

Rdos:

σmax = - 2,308 tn/cm^2; σmin = - 0,292 tn/cm^2; φ_o= 26,551º