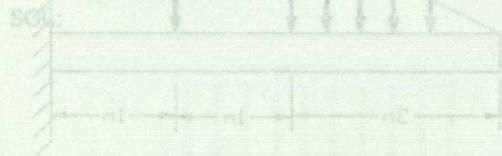


4.- PROBLEMA No. 4

(A' Y B' SE CONSIDERAN AL CENTRO DE 1.5 m EN CADA EXTREMO)



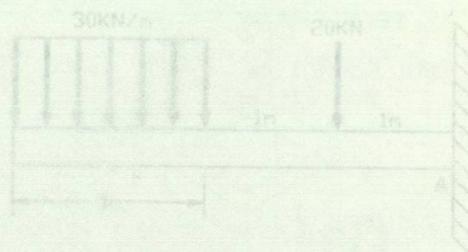
5.- PROBLEMA No. 5

SOL:  $R_c = 30 \text{ KN}$   
 $M_c = 80 \text{ KN}\cdot\text{m}$



6.- PROBLEMA No. 6

SOL:  $R_A = 110 \text{ KN}$   
 $M_A = 135 \text{ KN}\cdot\text{m}$

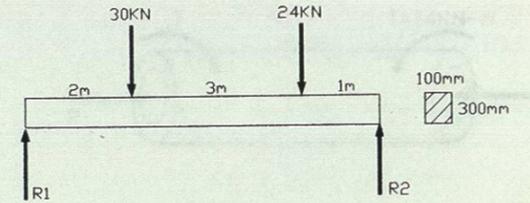


6.- ESFUERZOS EN VIGAS

A) CALCULAR LOS ESFUERZOS DE FLEXION Y CORTANTE MAXIMO :

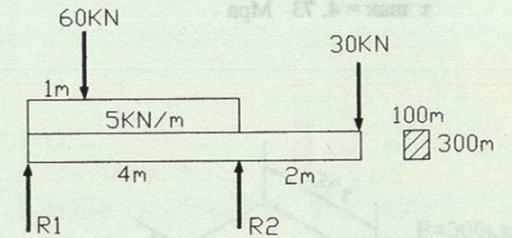
1.- PROBLEMA No. 1

SOL:  $\sigma_{\text{max}} = 32 \text{ Mpa}$   
 $\tau_{\text{max}} = 1.5 \text{ Mpa}$



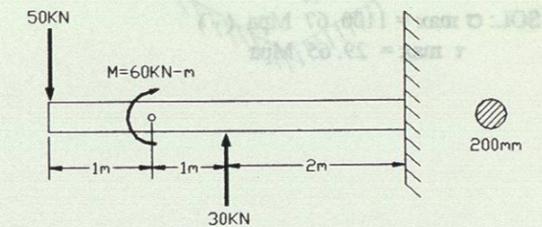
2) PROBLEMA No. 2

SOL:  $\sigma_{\text{max}} = 40 \text{ Mpa}$   
 $\tau_{\text{max}} = 2 \text{ Mpa}$



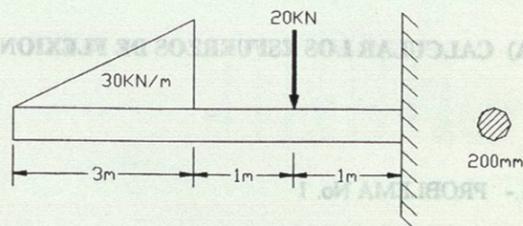
3.- PROBLEMA No. 3

SOL:  $\sigma_{\text{max}} = 101.85 \text{ Mpa}$   
 $\tau_{\text{max}} = 2.12 \text{ Mpa}$



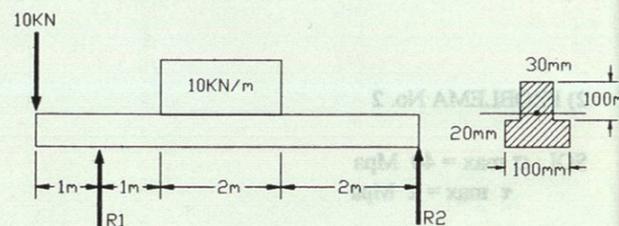
4.- PROBLEMA No. 4

SOL:  $\sigma_{max} = 197.35 \text{ Mpa}$   
 $\tau_{max} = 2.76 \text{ Mpa}$



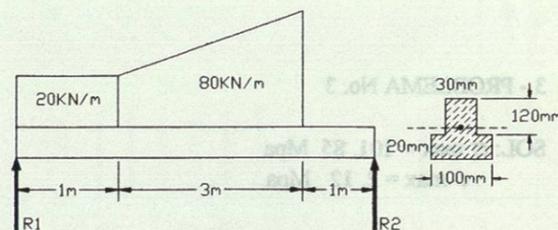
5.- PROBLEMA No. 5

SOL:  $\sigma_{max} = 109.76 \text{ Mpa (-)}$   
 $\tau_{max} = 4.73 \text{ Mpa}$



6.- PROBLEMA No. 6

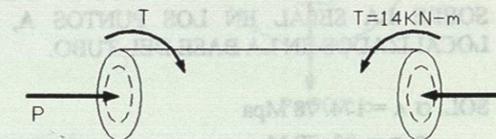
SOL:  $\sigma_{max} = 1100.67 \text{ Mpa (-)}$   
 $\tau_{max} = 29.65 \text{ Mpa}$



7.- ESFUERZOS COMBINADOS

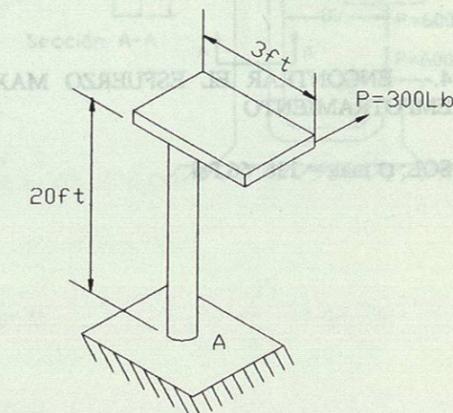
A) COMBINACION AXIAL - FLEXION, FLEXION - TORSION.

1.- EL EJE ( O FLECHA ) DE UN GENERADOR POSEE SECCION TRANSVERSAL CIRCULAR HUECA ( DIAMETRO EXTERIOR 200 mm Y DIAMETRO INTERIOR 160 mm ) Y ESTA SOMETIDO SIMULTANEAMENTE A UN PAR  $T = 14 \text{ KN-m}$  Y A UNA FUERZA DE COMPRESION AXIAL  $P = 400 \text{ KN}$ . ( VEASE FIGURA.) DETERMINAR EL ESFUERZO DE TENSION MAXIMO  $\sigma_t$ , EL ESFUERZO DE COMPRESION MAXIMO  $\sigma_c$ , Y EL ESFUERZO CORTANTE MAXIMO  $\tau_{max}$  EN EL EJE.



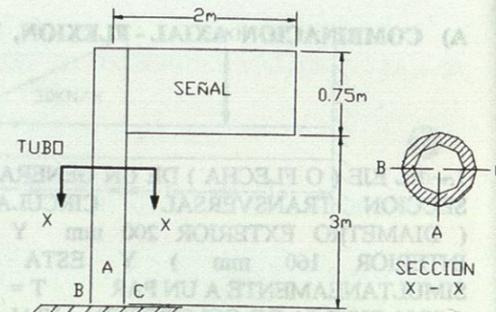
SOL:  $\sigma_{max} = 35.37 \text{ Mpa (-)}$   
 $\tau_{max} = 15.09 \text{ Mpa}$

2) UN POSTE QUE TIENE UNA SECCION TRANSVERSAL CIRCULAR MACIZO SOPORTA UNA CARGA HORIZONTAL  $P = 300 \text{ Lb}$  QUE ACTUA EN EL EXTREMO DE UN BRAZO DE 3 PIES DE LONGITUD ( VEASE FIGURA ). LA ALTURA DEL POSTE ES DE 20 PIES Y SU MODULO DE SECCION ES  $S = 10 \text{ Plg}^3$ . a) CALCULAR EL ESFUERZO DE TENSION MAXIMO  $\sigma_{max}$  Y EL ESFUERZO CORTANTE MAXIMO EN EL PUNTO A DEBIDO A LA CARGA  $P$ . EL PUNTO A ESTA LOCALIZADO DONDE EL ESFUERZO NORMAL DEBIDO UNICAMENTE A FLEXION ES MAXIMA. b) SI EL ESFUERZO DE TENSION MAXIMA Y EL ESFUERZO CORTANTE MAXIMA EN EL PUNTO A SE LIMITAN A 16000 Psi Y 6000 Psi, RESPECTIVAMENTE. CUAL ES EL MAYOR VALOR PERMISIBLE DE LA CARGA  $P$ ?



SOL:  $\sigma_{max} = 7200 \text{ Psi}$   
 $\tau_{max} = 563.4 \text{ Psi}$   
 $d = 4.67 \text{ Plg}$

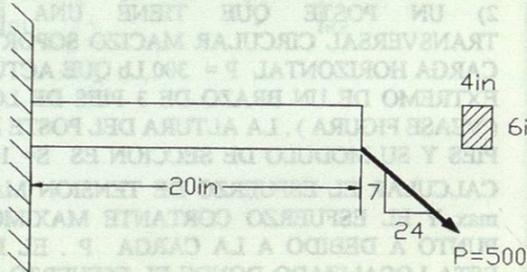
3.- UNA SEÑAL SOSTENIDA POR UN TUBO ( VEASE FIGURA ) QUE TIENE UN DIAMETRO EXTERIOR DE 100 mm Y 80 mm DE INTERIOR . LAS DIMENSIONES DE LA SEÑAL SON 2 x 0.75 m Y SU BORDE INFERIOR ESTA 3 m POR ENCIMA DEL APOYO. LA PRESION DEL VIENTO SOBRE LA SEÑAL ES DE 2Kpa. DETERMINAR LOS ESFUERZOS CORTANTES MAXIMOS DEBIDOS A LA PRESION DEL VIENTO SOBRE LA SEÑAL EN LOS PUNTOS A, B Y C , LOCALIZADOS EN LA BASE DEL TUBO.



SOL:  $\sigma_A = 174.78 \text{ Mpa}$   
 $\tau_B = 23.77 \text{ Mpa}$   
 $\tau_C = 27.97 \text{ Mpa}$

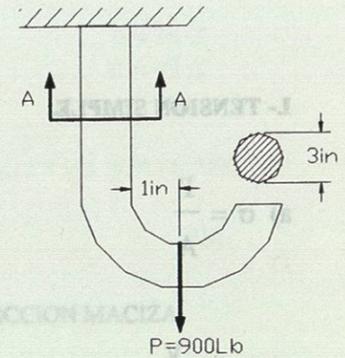
4.- ENCONTRAR EL ESFUERZO MAXIMO EN EL EMPOTRAMIENTO

SOL:  $\sigma_{max} = 136.66 \text{ Psi}$



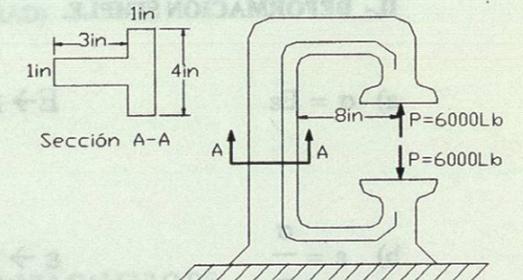
5.- ENCONTRAR EL ESFUERZO MAXIMO EN LA SECCION A-A.

SOL:  $\sigma_{A \text{ max}} =$   
 $\sigma_{B \text{ max}} =$



6.- ENCONTRAR EL ESFUERZO MAXIMO EN LA SECCION A-A.

SOL:  $\sigma_{A \text{ max}} = 73.0 \text{ Psi (+)}$   
 $\sigma_{B \text{ max}} = 16.93 \text{ Psi (-)}$



**FORMULARIO DE MECANICA DE MATERIALES I**

**I.- TENSION SIMPLE.**

a)  $\sigma = \frac{P}{A}$  ESFUERZO AXIAL DE TENSION - COMPRESION

b)  $\tau = \frac{V}{A}$  ESFUERZO CORTANTE

c) K FACTOR DE CONCENTRACION DE ESFUERZOS

**II.- DEFORMACION SIMPLE.**

a)  $\sigma = E\varepsilon$  E → MODULO DE ELASTICIDAD

b)  $\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$  ε → DEFORMACION UNITARIA

c)  $\delta = \frac{PL}{AE}$  σ → ESFUERZO SIMPLE

δ → DEFORMACION TOTAL ( O SIMPLE )

**III.- TORSION EN SECCION CIRCULAR.**

a)  $\tau_r = \frac{T r}{J}$  T → PAR TORSOR  
r → RADIO

b)  $\theta = \frac{TL}{JG}$  J →  $\frac{\pi d^4}{32}$  PARA SECCION MACIZA

J →  $\frac{\pi (d_o^4 - d_i^4)}{32}$  PARA SECCION HUECA

L → LONGITUD

G → MODULO DE ELASTICIDAD A CORTE

θ → ANGULO DE TORSION (RAD)

**IV.- PROPIEDAD DE UNA SUPERFICIE PLANA**

$\bar{x} = \frac{\Sigma \bar{x}A}{\Sigma A}$   $\bar{y} = \frac{\Sigma \bar{y}A}{\Sigma A}$  ECUACIONES PARA CALCULO DE CENTROIDE DE UNA SUPERFICIE

$I_{y_o} = \Sigma ( I_{y_o} + A d^2 )$  ECUACIONES PARA CALCULO DE INERCIA CON RESPECTO AL EJE X<sub>o</sub> Y Y<sub>o</sub>.

$I_{x_o} = \Sigma ( I_{x_o} + A d^2 )$

## V.- CARGA DE FLEXION.

$$\Sigma M = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

## VI.- ESFUERZOS EN VIGAS.

$$\sigma = \frac{MC}{I}$$

ESFUERZO DE FLEXION NORMAL

$$\tau = \frac{VQ}{Ib}$$

ECUACION GENERAL PARA ESFUERZO CORTANTE

$$\tau = \frac{3V}{2A}$$

PARA SECCION RECTANGULAR

$$\tau = \frac{4V}{3A}$$

PARA SECCION RECTANGULAR

$$I_{xx} = \frac{bh^3}{12}$$

MOMENTO DE INERCIA SECCION RECTANGULAR

$$I_x = \frac{\pi d^4}{64}$$

MOMENTO DE INERCIA SECCION CIRCULAR MACIZA

## VII.- ESFUERZOS COMBINADOS.

$$a) \sigma_A = \frac{P}{A}$$

$$c) \tau_t = \frac{T r}{J}$$

$$b) \sigma_f = \frac{MC}{I}$$

$$d) \tau_v = \frac{V}{A}$$

