

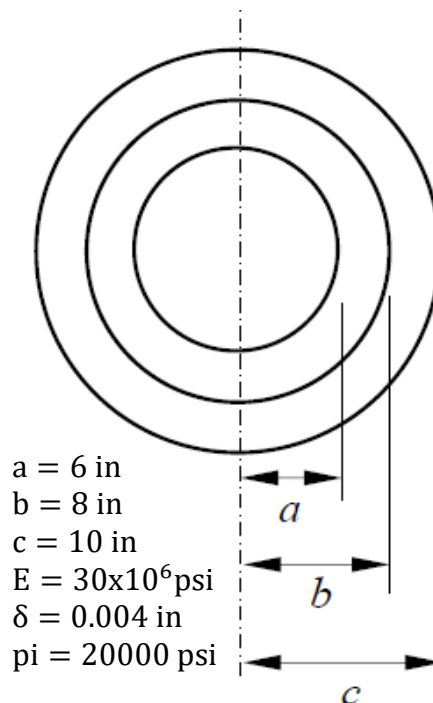


## Trabajo Práctico N° 7

### Problemas planos en coordenadas polares

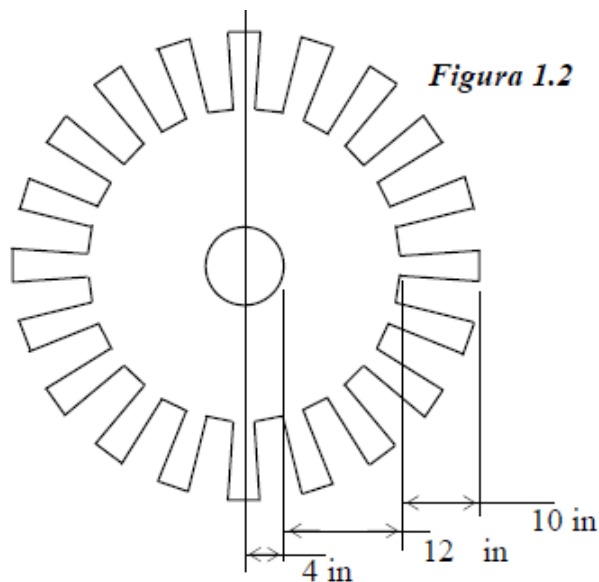
**Ejercicio 7.1-** Un procedimiento para construir cañones o cilindros que deben resistir altas presiones internas es el zunchado en caliente. Esto normalmente se lleva a cabo haciendo el diámetro interno del cilindro exterior más chico que el radio externo del cilindro interior y ensamblando el conjunto luego de calentar el cilindro exterior, creando una presión de contacto.

Determinar las tensiones tangenciales en la superficie interior, exterior y de contacto para una construcción de este tipo sujeta a una presión interior de 20000 psi. El zunchado (diferencia de diámetros) es de 0.004 in. Realizar un gráfico de la variación de las tensiones en el espesor debidas al zunchado, a la presión y al efecto combinado. Realizar el cálculo como si fuera de pared delgada y discuta el resultado. Investigar que problema de estado plano de tensiones se resuelve mediante la función de tensión.



**Ejercicio 7.2-** Determine las tensiones producidas por la fuerza centrífuga en un rotor con un radio exterior de 26 in. y radio del agujero interior de 4 in. La porción exterior del rotor posee ranuras de 10 in. de profundidad. El rotor es de acero y gira a 1800 rpm. El material removido en la ranura tiene el mismo peso que el de las aletas.  $\gamma = 0.284 \text{ lb/in}^3$

**Ejercicio 7.3-** Un anillo de acero zuncha un disco de fundición de hierro. Determine el cambio en la presión de zunchado producida por la fuerza de inercia a 3600 rpm, si  $a = 1 \text{ in.}$ ,  $b = 5 \text{ in.}$ ,  $c = 10 \text{ in.}$  (figura del problema 1),  $E_s = 30 \times 10^6 \text{ lb/in}^2$ ,  $E_{c.i.} = 16 \times 10^6 \text{ lb/in}^2$ ,  $\gamma_s = 0.284 \text{ lb/in}^3$ ,  $\gamma_{c.i.} = 0.260 \text{ lb/in}^3$ .



**Ejercicio 7.4-** Un disco delgado de espesor uniforme y radio  $b$  está construido de dos partes concéntricas, la superficie de separación se encuentra a un radio  $a$ . Encuentre el mínimo valor de la presión de contacto entre ambas partes cuando el disco está quieto, de manera que la parte exterior no pierda contacto con la interior cuando ambas giran a velocidad  $\omega$ .



**Ejercicio 7.5-** Un eje sólido de acero de 2 ft. de diámetro gira a una velocidad de 300 rpm. Si el mismo tiene impedidos los desplazamientos axiales de sus extremos, calcular las cargas axiales resultantes en una sección, debidas a las tensiones de rotación.  $\gamma_s = 480 \text{ lb/ft}^3$ ,  $\nu = 0,3$ .

**Ejercicio 7.6-** Un disco delgado de espesor uniforme y radio  $b$  se encuentra encerrado en un anillo rígido del mismo material, dentro del cual entra exactamente cuando ambos se encuentran a temperatura uniforme. Si se calienta el disco de manera que la temperatura a una distancia  $r$  del centro esta dada por

$$T = (T_1 - T_0) - (T_1 - T_0) \frac{r^2}{b^2}$$

muestre que la tensión de compresión sobre el disco a un radio  $r$  es

$$\frac{1}{4} E \alpha (T_1 - T_0) \left( \frac{3 - \nu}{1 - \nu} - \frac{r^2}{b^2} \right)$$

**Ejercicio 7.7-** Cuando una corriente eléctrica genera calor por unidad de volumen dentro de un conductor sólido recto de radio  $b$ , la temperatura interior del mismo a un radio  $r$  esta dada por

$$T = \lambda(b^2 - r^2)$$

donde  $\lambda$  es una constante. Asumiendo que no se excede el limite elástico del material y que no hay fuerzas restringiendo las expansiones radiales y longitudinales, muestre que las tensiones resultantes serán

$$\begin{aligned}\sigma_r &= \frac{E \alpha \lambda}{4(1 - \nu)} (b^2 - r^2) \\ \sigma_\theta &= \frac{E \alpha \lambda}{4(1 - \nu)} (3r^2 - b^2) \\ \sigma_z &= \frac{E \alpha \lambda}{2(1 - \nu)} (2r^2 - b^2)\end{aligned}$$