



Auxiliar N°11

23 de Diciembre de 2016

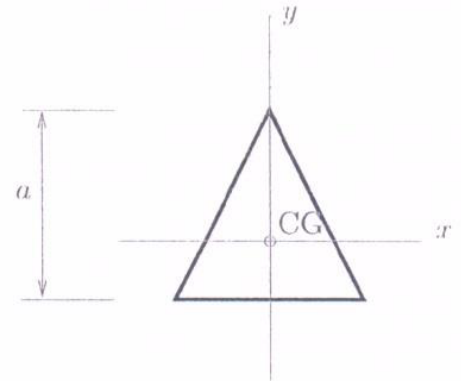
Profesor Cátedra: Roger Bustamante P.
Profesor Auxiliar: Rodrigo Bahamondes S.

Consultas a: rbahamondes@ing.uchile.cl

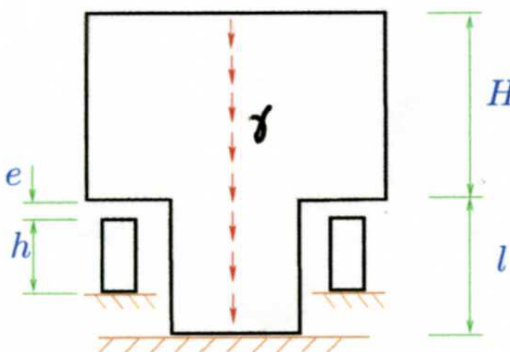
P1.-

- a) Demuestre que la siguiente función es una función de torsión posible con C , A y a constantes.

$$\psi = C \left(x^2 + y^2 - \frac{y^3}{a} + \frac{3x^2y}{a} + A \right)$$



- b) Encuentre C en términos de T (torque total) para la sección mostrada en la figura ¿Cómo se podría obtener del ángulo θ en este caso?
- c) Demuestre que ψ dado en la expresión anterior es la solución para el problema de torsión para un eje de sección triangular (triángulo equilátero) con x , y como se muestra en la figura, en donde CG significa centro de gravedad. Ajuste A de forma que las condiciones de borde del problema sean satisfechas.
- d) Encuentre la expresión para el máximo esfuerzo de corte T_{13} y su localización.



P2.- En la figura se tiene una vista de una columna de módulo de elasticidad E , que tiene dos secciones transversales distintas. Una superior con área A_s y la inferior con área A_i . La columna está bajo el efecto de una fuerza uniformemente distribuida con densidad de carga γ y tal como se muestra en la misma figura. La columna está separada por una distancia e de dos columnas con módulo de elasticidad E_c , largo inicial h y área de sección A_c .

- Determine si la columna central hace contacto con las columnas inferiores
- En el caso que lo haga, calcule la fuerza de reacción de dicho punto de contacto
- Determine el desplazamiento del extremo libre de la columna central.

P3.- En la figura se muestra un motor que entrega 75 HP de potencia a una velocidad de 1000 rpm. Mediante conexiones de engranaje a dos ejes de transmisión, la potencia se transfiere a un par de poleas externas, de las cuales la polea D consume 40 HP. En el punto A , la reducción de los engranajes es desde $N_1 = 200$ a $N_2 = 100$ (N = Número de dientes del engranaje) siendo el diámetro del engranaje menor de 20 cm. Las dimensiones de las poleas y engranajes restantes son: $r_1 = 10$ cm, $r_2 = 15$ cm, $D_1 = 10$ cm, $D_2 = 35$ cm y la relación de tensiones en ambas poleas es $t_1/t_2 = 2.5$.

- Calcular el torque en los ejes que se distinguen (AB y si DBC se divide en dos partes, es decir un eje pero con dos diámetros en dos partes DB y BC respectivamente)
- Calcular todas las tensiones en las poleas C y D y las fuerzas tangenciales en los engranajes A y B .
- Obtener la distribución de momento $M(X)$ para los tres ejes.
- Indique para cada eje cuál es la zona (indicando uno o dos puntos) que estaría más solicitada. Justifique en detalle el porqué.
- Para los puntos mencionados anteriormente, determine los estados de esfuerzos
- Considerando los estados de esfuerzos calculados anteriormente, calcular el diámetro mínimo para cada eje usando el criterio de falla de Von Mises. Emplee $FS = 2$ y suponga ejes hechos de acero con $\sigma_o = 4500$ Kg/cm².

Datos adicionales: d diámetro engranaje, $d = Np$, donde N es el número de dientes y p es el espesor 'medio' de cada diente (es necesario hacer notar que si dos engranajes interactúan, entonces p debe ser igual para ambos). Los soportes son tipo rodamiento y por simplicidad suponga que solo generan fuerzas de reacción pero no momentos flexionantes. Todas las dimensiones en la figura están en cm.

