



# Ayudantía

## Resistencia de Materiales I

Ayudante: Geraldine Farías

Email: [geraldine.farias@gmail.com](mailto:geraldine.farias@gmail.com)

# Ayudantía N°3

Problemas de pruebas:

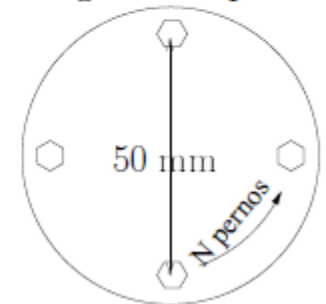
- Deformación simple
- Deformación térmica
- Torsión

# Ejercicio N°1:

## Pep1 (19 de octubre de 2010)

**Problema 3.— (2 Pts)** En la figura se muestran dos ejes de acero ( $E=210$  GPa,  $\nu = 0,27$ ) el primero es macizo y tiene un diámetro  $D_1 = 20$  mm y se encuentra sujeto a dos torsores de magnitud 250 Nm. El segundo es tubular de diámetro exterior  $D_2 = 30$  mm y espesor  $t = 3$  mm y se acopla al eje macizo por medio de una brida, tal como muestra la figura. Se pide:

1. Diagrama de momento torsor, indique valores máximos (0,5 Pt).
2. Esfuerzo cortante máximo en ambos ejes (0,5 Pt).
3. Ángulo de torsión en grados entre los extremos A y B de los ejes. Considere los pernos rígidos (0,5 Pt).
4. Calcular el número de pernos de diámetro 5 mm, si el esfuerzo cortante admisible en ellos es de 60 MPa (0,5 Pt).



### Formulas:

- Esfuerzo cortante por torsión:

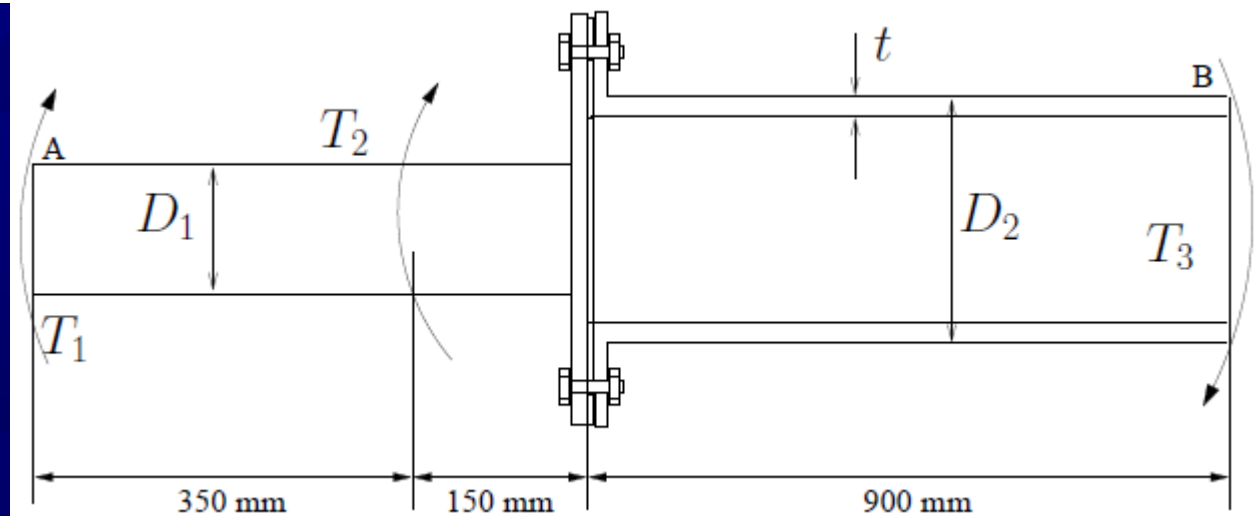
$$\tau_{m\acute{a}x} = \frac{Tr}{J}$$

- Angulo de torsión:

$$\theta = \frac{TL}{JG}$$

- Momento polar de inercia:

$$J = \frac{\pi \cdot D^4}{32}$$



## Ejercicio N°2:

Pep1 (19 de octubre de 2010)

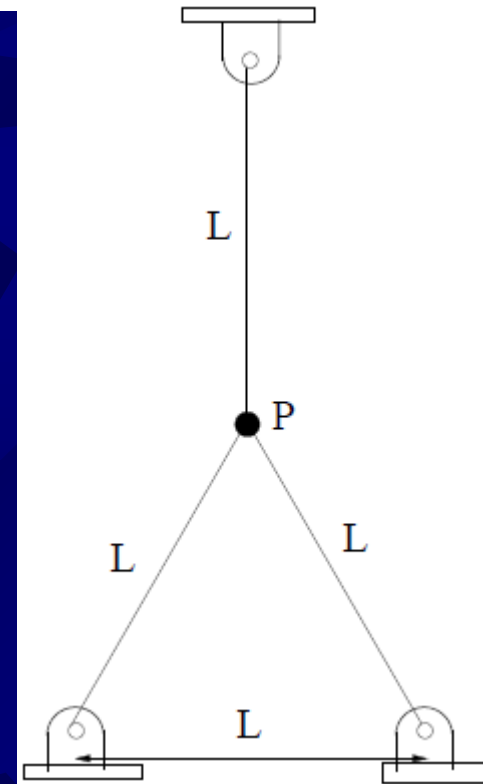
Problema 4.— (2.0 Pts Enroque). En la figura se muestra una estructura formada por tres barras iguales de longitud  $L$ . La tres barras tienen un coeficiente de dilatación térmica  $\alpha$ , una área transversal  $A$  y un módulo de elasticidad  $E$ . Si se incrementa la temperatura en  $\Delta T$ . Se pide:

1. Desplazamiento vertical  $\delta$  del punto  $P$  (1.0 Pt).
2. Esfuerzos generados en las barras  $\sigma$  (1.0 Pt).

### Formulas:

- Deformación térmica:  $\delta_T = \alpha L \Delta T$

- Deformación simple:  $\delta = \frac{PL}{EA}$



# Ejercicio N°3:

## Pep1 (16 de mayo de 2011)

**Problema 2.— (1.9 Pts)** El eje AD fijo en A (ver figura) es de latón ( $E=100$  GPa,  $\nu=0,25$ ,  $\tau_{max}=48$  MPa) y el eje interior CD es de acero ( $E=210$  GPa,  $\nu=0,3$  y  $\tau_{max}=83$  MPa) el que está solidamente unido al latón (unión perfecta). El eje de latón tiene una perforación en el sector AB de un diámetro  $\phi_2$ . Se pide:

1. Máximo valor del torque  $T$  permisible en el eje AD (1,2 Pt).
2. Diagrama de momento torsor, indique valores máximos (0,3 Pt).
3. Ángulo de torsión en grados entre los extremos A y D para la condición del item 1 (0,4 Pt).

### Formulas:

- Ángulo de torsión:

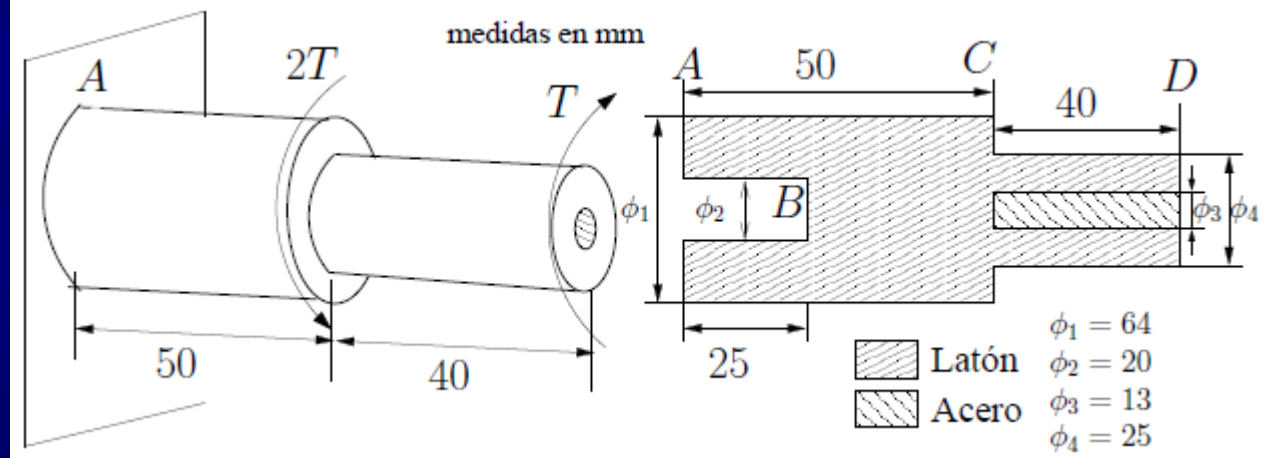
$$\theta = \frac{TL}{JG}$$

- Momento polar de inercia:

$$J = \frac{\Pi \cdot D^4}{32}$$

- Esfuerzo cortante por torsión:

$$\tau_{max} = \frac{Tr}{J}$$



# Respuestas

- **Ejercicio N°1:**
  1.  $T_3 = 500 \text{ Nm}$ , valor máximo 500 Nm
  2.  $\tau_1 \text{ máx.} = 318,3 \text{ MPa}$ ;  $\tau_2 \text{ máx.} = 159,75 \text{ MPa}$
  3.  $\theta_{A/B} = 13,81^\circ$
  4.  $n = 17$  pernos
- **Ejercicio N°2:**
  1.  $\delta_v = 0,2928 \alpha L (\Delta T)$
  2.  $\sigma$  barra superior =  $1,2928 \alpha E (\Delta T)$  compresión  
 $\sigma$  barras inferiores =  $0,7464 \alpha E (\Delta T)$  compresión
- **Ejercicio N°3:**
  1.  $T_{\text{máx.}} = 158,245 \text{ Nm}$
  2. Valor máximo 158,245 Nm
  3.  $\theta_{A/D} = - 0,25^\circ$