



# Resistencia de Materiales I 15006

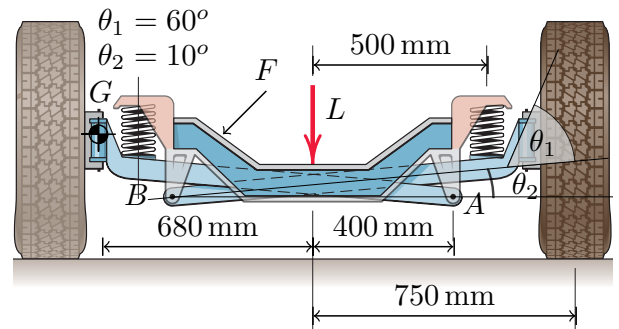
PRIMERA PRUEBA PARCIAL (18 de Noviembre de 2013)

Apellidos

Nombres

Tiempo: 120 min

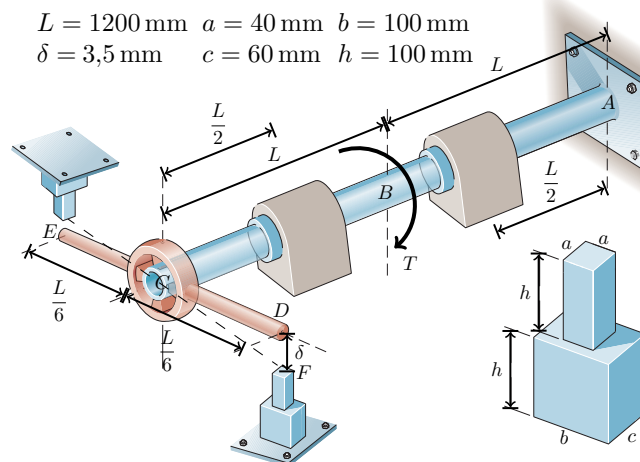
**Problema 1.— (2.0 Pts)** Se está analizando la factibilidad de usar una suspensión de doble eje para una camioneta, tal como muestra la figura. La masa del bastidor central (F) se distribuye en forma homogénea y es de 40 kg y la de cada rueda con su masa es de 35 kg cuyo centro de gravedad está a 680 mm de la línea central vertical. Todo el sistema está construido en acero SAE 1020 ( $E=200$  GPa,  $\nu = 0,27$ ,  $\tau_y = 170$  MPa), excepto el resorte que sufrió un tratamiento térmico y tiene un  $\tau_y = 900$  MPa. Los resortes que usará el sistema están constituidos por un resorte menor dentro de otro mayor. El pequeño tiene un  $D = 150$  mm con 30 espiras de alambre de diámetro  $d = 17$  mm y el grande tiene un  $D = 200$  mm con 30 espiras de alambre  $d = 22$  mm. Para una carga  $L = 12$  kN aplicada en el medio del bastidor F y considerando todas las fuerzas verticales, se pide:



1. Diámetro del pasador A, considere que el pasador A está sometido a cortante doble, considere un factor de seguridad de 1,5. (0.8 Pt) Res:  $d = 3,13$  mm.
2. Esfuerzo de corte máximo en el resorte pequeño y grande (0.6 Pt). Res:  $\tau_{max} = 330$  MPa,  $\tau_{max} = 239$  MPa.
3. Diagrama de fuerza normal, cortante y momento flector de la viga GBA (0.6 Pt).

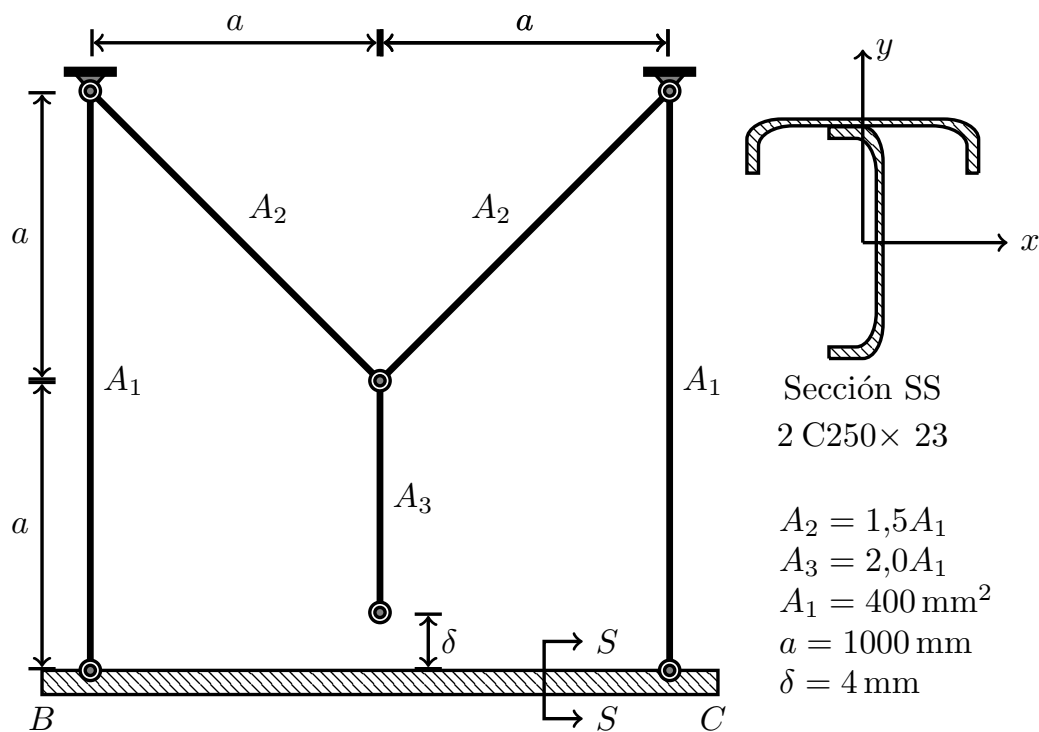
**Problema 2.— (2.0 Pts)** La figura muestra un eje tubular de aluminio ( $E = 70$  GPa y  $\nu = 0,27$ ) y diámetro exterior de 55 mm y espesor 2 mm, se aplica un torsor  $T = 250$  Nm en el punto medio del eje. El extremo A se encuentra empotrado y apoyado en dos rodamientos sin roce y en su extremo C existe un soporte rígido que podría contactar con las barras E y D, dichas barras son del mismo material ( $E=35$  GPa). Se pide:

1. La fuerza de contacto en las barras E y D (1.0 Pt). Res:  $F = 194,8$  N.
2. El diagrama de momento torsor y el ángulo de torsión de C respecto de A (0.5 Pt).
3. El torque máximo T que se puede aplicar si el esfuerzo de corte en el eje no debe superar los 35 MPa y en las barras no se supere un esfuerzo normal de 8 MPa (0.5 Pt). Res:  $T_{max} = 298$  Nm.



**Problema 3.— (2.0 Pts).** En la figura se muestra una estructura compuesta por barras y una viga **rígida** de largo  $\frac{9}{4}a$ . Las barras son de acero ( $E=200$  GPa,  $\sigma_y = 850$  MPa,  $\alpha = 12 \frac{\mu m}{m^{\circ}C}$ ) y de peso despreciable. Por error del Ingeniero que compra los materiales, la barra  $A_3$  resulta ser más corta de lo necesario. El Ingeniero Civil Mecánico responsable del montaje toma la decisión de usar la barra corta forzando la barra corta hasta unirla a la viga rígida por medio de un pasador. Se pide:

1. Esfuerzo en las barras al finalizar el montaje, no considere el peso propio de la estructura (0,6 Pt). Res:  $\sigma_1 = \sigma_3 = 163,9$  MPa,  $\sigma_2 = 154,5$  MPa.
2. Diagramas de fuerza cortante, fuerza normal y momento flector en la viga BC e indique los valores máximos. Considere el efecto del peso propio de la viga (0,5 Pt).
3. Esfuerzo normal máximo en la viga (0,3 Pt) Res:  $\sigma_{max} = 251$  MPa (compresión).
4. Esfuerzo cortante en el eje neutro en la zona más solicitada (0,3 Pt). Res:  $\tau_{max} = 41$  MPa
5. Una vez montada la estructura sufre un aumento de la temperatura de  $70^{\circ}C$ , determine los nuevos esfuerzos en las barras (0,3 Pt).  $\sigma_1 = 112$  MPa,  $\sigma_2 = 35,5$  MPa,  $\sigma_3 = 153$  MPa.



RECUERDE APAGAR SU CELULAR O PONERLO EN SILENCIO