



# Resistencia de Materiales 15153

PEP1 – 25 de Septiembre 2017

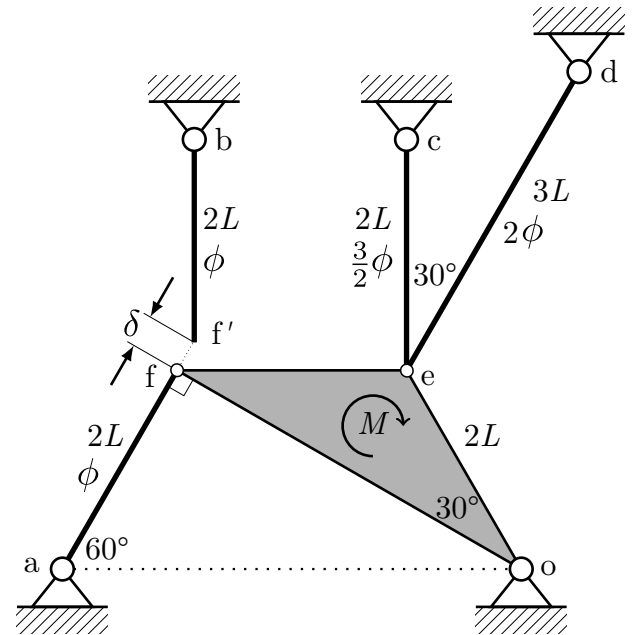
Apellidos

Nombres

TIEMPO: 120 MIN

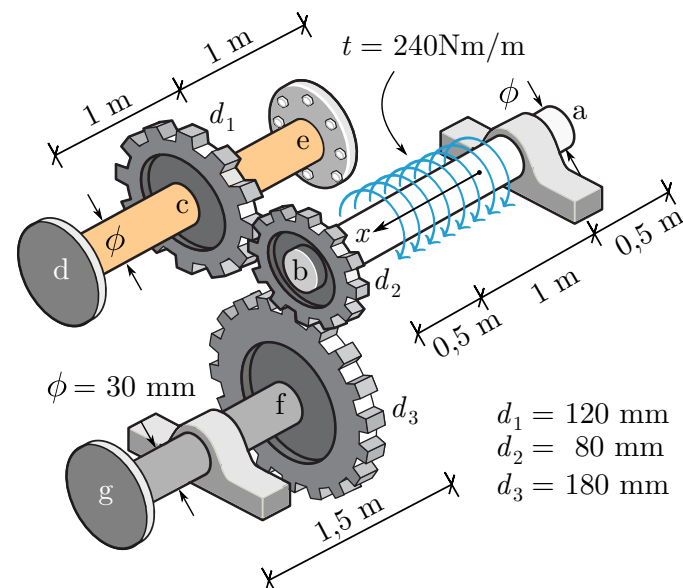
**Problema 1 .— (2.0 pts.)** Debido a un error de dimensionamiento, se requiere conectar la barra  $bf'$  con el resto de la estructura mediante un pasador. Ésta se encuentra separada una distancia  $\delta = 1 \text{ mm}$  colineal con la barra "af". La estructura consta de tubos articulados de acero A36 ( $E = 200 \text{ GPa}$  y  $\nu = 0,3$ ) y un triángulo rígido, con dimensiones según la figura. Considerando  $L = 0,5 \text{ m}$ ,  $\phi = 1/2''$  como diámetro exterior y que todos los tubos tienen espesor  $t = 1 \text{ mm}$ , determine:

1. A través el método de compatibilidad geométrica de deformación, el momento  $M$  necesario para realizar el montaje del punto f. (0.8 pt) Res: 18,8 kNm
2. Mediante el teorema de Castigliano, las reacciones en los tubos finalizada la conexión y retirado el momento,  $M = 0$ . (0.8 pt) Res:  $F_a = 2,477 \text{ kN}$ ,  $F_b = 4,222 \text{ kN}$ ,  $F_c = 1,103 \text{ kN}$ ,  $F_d = 1,722 \text{ kN}$ ,
3. El coeficiente de seguridad y la deformación circunferencial en el tubo más solicitado. (0.4 pt) Res:  $FS = 2,2$   
 $\epsilon = 1,72310^{-4}$



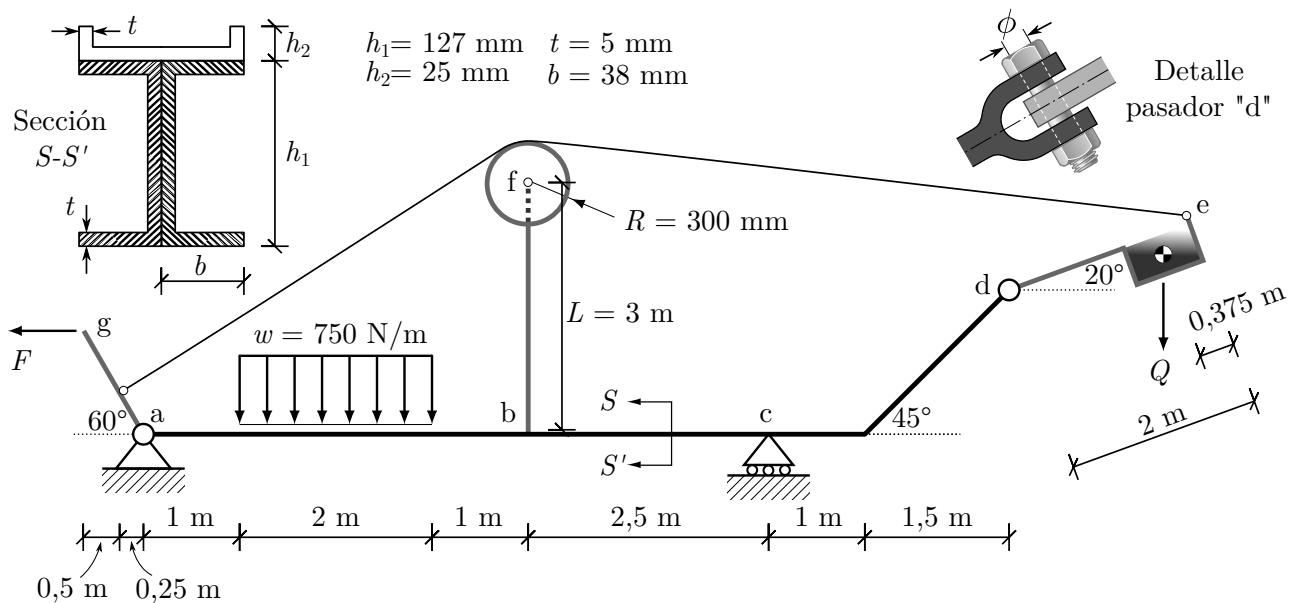
**Problema 2 .— (2.0 pts.)** Se tiene una caja reductora de tres ejes de diámetro 30 mm de diferentes materiales, acoplados mediante engranajes rígidos como se muestra en la figura. En medio del eje de acero "ab" ( $E_{Ace} = 205 \text{ GPa}$  y  $\nu_{Ace} = 0,27$ ) se distribuye un torque  $t = 240 \text{ Nm/m}$  dispuesto a 0,5 m del extremo "a", el cual se transmite hacia los ejes de latón "de" ( $E_{Lat} = 110 \text{ GPa}$  y  $\nu_{Lat} = 0,4$ ) y aluminio "gf" ( $E_{Al} = 70 \text{ GPa}$  y  $\nu_{Al} = 0,33$ ), ambos empotrados. Para esta configuración y despreciando los efectos de flexión, determine:

1. Diagrama de momento torsor y esfuerzo de corte máximo en el eje de acero. (0.6 pt) Res: Ver adjunto
2. Ángulos de torsión  $\theta_{c/a}$  y  $\theta_{g/a}$  en grados. (0.6 pt) Res:  $\theta_{c/a} = 0,714^\circ$  y  $\theta_{g/a} = 11,6^\circ$
3. Valor del torque máximo  $t$  distribuido para que los ejes de latón y aluminio no superen un esfuerzo de corte mayor a 25 MPa. (0.5 pt) Res:  $t = 117,8 \text{ Nm/m}$
4. El esfuerzo de corte en el punto "a" para  $r = 10 \text{ mm}$ . (0.3 pt) Res:  $\tau = 0$



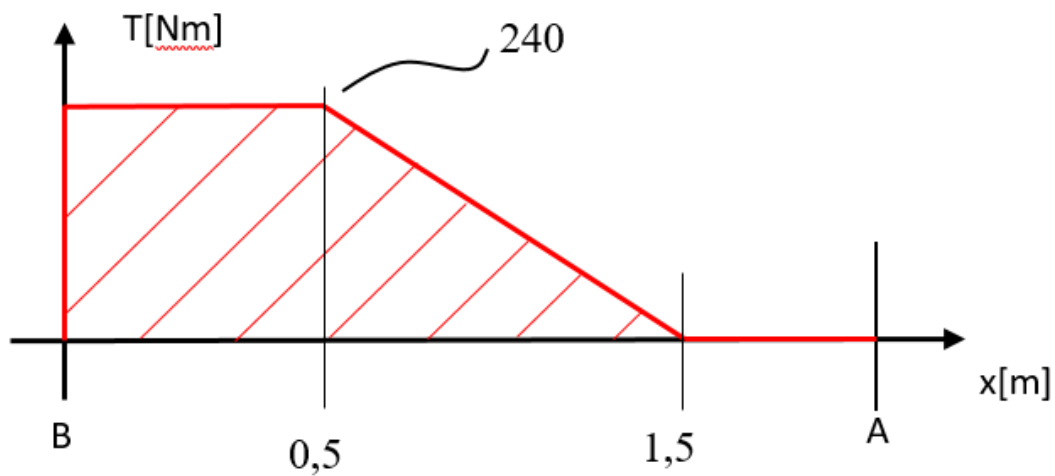
**Problema 3 .— (2.0 pts.)** Se está analizando el diseño de un remolque para usarlo en el transporte forestal. Para analizar de manera simplificada el problema el Ingeniero Mecánico a cargo propone el modelo de la figura. A través de un sistema de poleas es posible levantar un peso  $Q = 4 \text{ kN}$  por medio de la acción de una fuerza  $F$  horizontal. El cable utilizado es soportado por una polea lisa y rígida que se sujeta de la columna “bf”, la cual está soldada a la viga principal en b. La sección de la viga se muestra en el corte  $S - S'$  y se compone de tres perfiles C de espesor 5 mm. Las vigas “ag” y “de” pueden considerarse rígidas. Se pide :

1. La fuerza  $F$  necesaria para mantener en equilibrio la estructura. (0.4 pt) Res:  $F = 2,4 \text{ kN}$
2. Diagramas de fuerza normal, fuerza cortante y momento flector para la viga “acd”. (0.8 pt) Res: Ver adjunto
3. Esfuerzo normal máximo por flexión de la viga e indique si es de tracción o compresión. (0.6 pt) Res:  $\sigma = 128,8 \text{ MPa}$  (tracción)
4. Diámetro  $\phi$  del pasador “d” considerando un factor de seguridad 2,5, si el material posee un límite de fluencia  $\tau_y = 75 \text{ MPa}$ . (0.2 pt) Res:  $d = 12 \text{ mm}$



**RECUERDE APAGAR SU CELULAR O PONERLO EN SILENCIO**

2.1.- Diagrama de momento torsor.



3.2.- Diagramas de fuerza cortante, momento y fuerza normal.

