



# Resistencia de Materiales 15153

PRIMERA PRUEBA (28 de abril de 2015)

Apellidos

Nombres

Tiempo: 120 min

**Problema 1.— (2 Pts).** La estructura de la Figura 1 soporta una carga de magnitud  $P$ . Las longitudes de todas las barras son iguales y están hechas del mismo material. El área de la sección de la barra  $AD$  es dos veces mayor que el área de la sección de las barras  $AB$  y  $AC$ . Determinar:

1. Ángulo  $\alpha$  necesario para provocar un desplazamiento solamente vertical en el nudo  $A$ . (1.0 Pt). Use el método geométrico. Resp:  $\alpha = \frac{\pi}{6}$
2. Las fuerzas en las barras utilizando el teorema de Castigliano si  $\alpha$  es  $60^\circ$  (1.0 Pt). Resp:  $F_{AB} = \frac{P}{9}$ ,  $F_{AC} = \frac{P\sqrt{3}}{9}$ ,  $F_{AD} = \frac{8P}{9}$ .

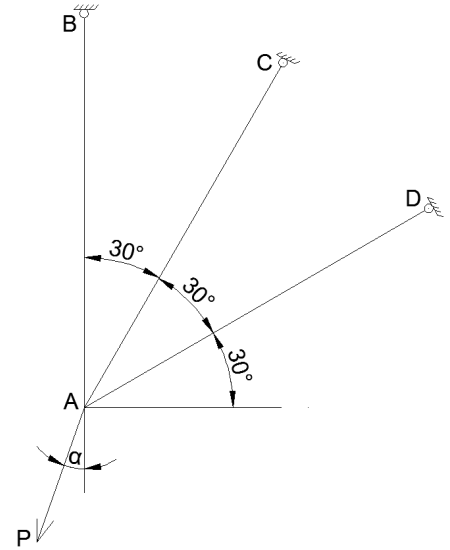


Figure 1: Problema 1

**Problema 2.— (2 Pts).** El eje de la figura 2 está sometido a un par de torsión distribuido de  $t(x) = 2ax^2$  N·m/m ( $x$  en metros y  $a = 5$  m). Si el esfuerzo máximo en el eje debe mantenerse constante en 80 MPa.

1. Determine la variación requerida del radio  $c$  del eje. (1.0 Pt). Resp:  $r(x) = 2.982x$  mm/m.
2. Calcule el ángulo de torsión del eje, desde el empotramiento hasta una distancia  $a/2$ . Las relaciones anteriores se mantienen. (1.0 Pt). Resp: 15.21 grados.

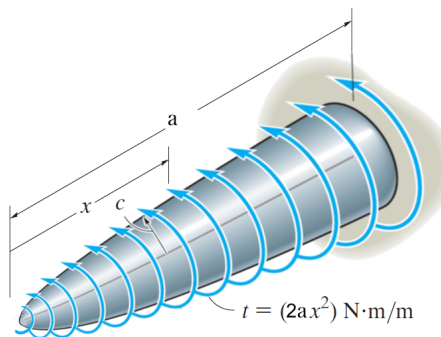


Figure 2: Problema 2

**Problema 3.— (2.0 Pts)** En la figura 3 se muestra un marco con sus respectivas cargas, donde el punto  $A$  es un pasador y el punto  $D$  es un apoyo simple. La carga distribuida  $w$  con dirección vertical está aplicada entre el punto  $A$  y  $B$ , luego en el centro de la viga  $BC$  se tiene una cuerda. Esta cuerda pasa por la polea mostrada y su otro extremo termina en la masa  $m$  suspendida. La polea se encuentra puesta en la escuadra  $EF$  de lados iguales. Considere la cuerda inextensible, polea sin roce y la escuadra  $EF$  como totalmente rígida. Otros datos:  $L_3 = 1.5$  m,  $L_2 = 1$  m,  $a = 0.75$  m,  $r = 0.5$  m,  $m = 500$  kg,  $w = 200$  N/m y distancia  $\bar{B}G = \frac{L_2}{2}$ . Determine:

1. Las reacciones en la articulación  $A$  y en el apoyo  $D$  (0.5 Pt). Resp:  $R_A = 116.43$  N,  $R_D = 4500$  N
2. Diagramas de fuerza Axial  $N(x)$ , Cortante  $V(x)$  y momento Flector  $M(x)$  (0.7 Pt).
3. El perfil L usado y el diámetro exterior del tubo, para el marco según el corte H-H, con un esfuerzo admisible de  $\sigma = 100$  MPa. Considere perfiles L de lados iguales y espesor 6 mm. Considere 6 mm de espesor también para el tubo (0.8 Pt). Resp: L45X45X6, Diámetro 78 mm.

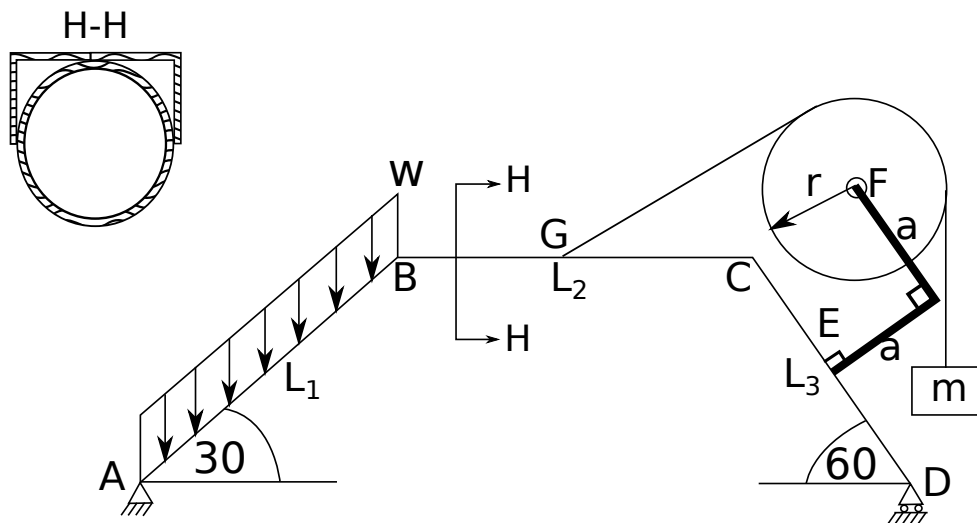


Figure 3: Problema 3



