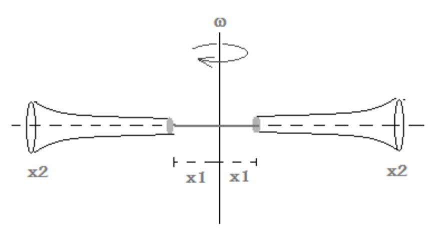
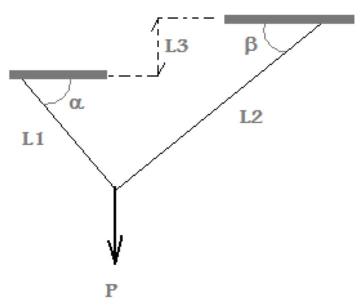
Tracción y compresión. Elástica en una dimensión

28 de marzo de 2007

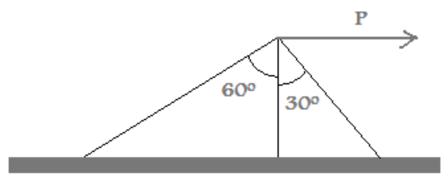
1. Una barra cilíndrica de sección circular variable, gira a una velocidad angular ω constate, como indica la figura. Si $\mathbf{E}$, ρ son constantes, ¿como tendría que variar la sección para que la tensión permanezca constante?.



2. Calcule el desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza.

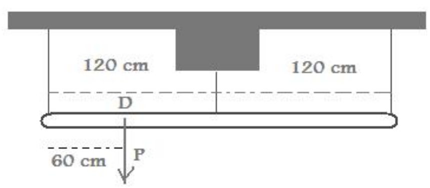


3. Una carga horizontal P está soportada por una palomilla formada por tres barras de acero dispuestas en un plano vertical como en la figura. Cada barra tiene una sección transversal de $6cm^2$. Calcule la carga de trabajo de seguridad, si $\sigma_{fluencia} = 2800Kg/cm^2$ y n=2. (Sol: $P_w = 11475Kg$)

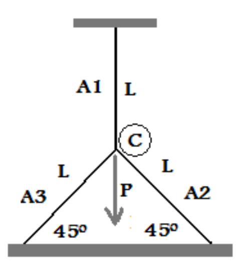


4. Si las áreas de la sección transversal de las barras inclinadas de la figura anterior son de $6cm^2$, ¿cuál es la mínima sección recta de la barra vertical sin reducir la carga de seguridad de trabajp P_w calculada en el problema anterior?. (Sol: $A = 2{,}2cm^2$)

5. Una barra rígida de $1000Kg$ está suspendida horizontalmente por tres alambres de acero. Si cada alambre tiene una sección de $0{,}80cm^2$ y un límite de fluencia $\sigma_f = 2500Kg/cm^2$. ¿qué carga adicional de seguridad P puede ser aplicada en D si se desea un factor de seguridad n=2 contra el fallo del sistema debido al agotamiento?. (R. $P_w = 1666Kg$)

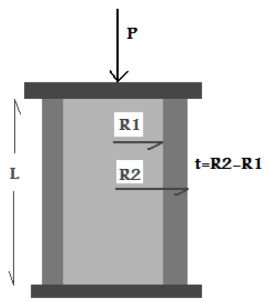


6. Tres barras de longitud L cada una y ensambladas en sus extremos están dispuestas en un plano vertical. La barra vertical tiene una sección constante A_1 y las inclinadas $A_2 = A_3 = A$. En el nudo C actúa una carga vertical P. Calcule la relación A_1/A para que el esfuezo normal séa el mismo en las tres barras. (R. $A_1/A = \sqrt{2}$)



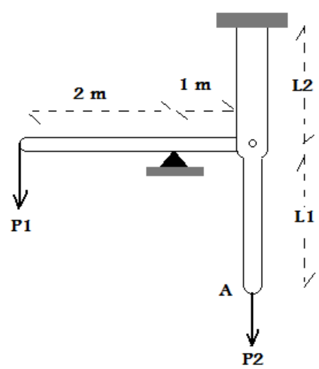
7. Un cilindro hueco de acero de longitud $L = 30{,}48cm$, radio interior $R_1 = 7,62cm$ y espesor $t = 0{,}32cm$ se llena de hormigón y se comprime entre paredes rígidas por una carga $P = 45360Kk$. Calcule las tensiones de compresión en cada material y el acortamiento total. $E_{acero} = 2{,}1 \cdot 10^6 Kg/cm^2$, $E_{hormign} =$

$1{,}4 \cdot 10^3 Kg/cm^2$ $\rho_{acero} = 7850 Kg/m^3$, $\rho_{hormign} = 1600 Kg/m^3$.



8. Calcule el exceso de fuerza que hemos de ejercer para impedir la dilatación térmica debida a un incremento de temperatura de 100^oC. Suponga valores promedios (en el margen de temperaturas) $\alpha_{acero} = 1{,}5 \cdot 10^{-5} K^{-1}$,$\alpha_{hormign} = 1 \cdot 10^{-5} K^{-1}$.

9. La barra vertical de acero tiene una sección recta de área A_2, longitud L_2 y A_1,L_1. Su módulo de Young E es constante. Calcule la relación P_2/P_1 para que el desplazamiento vertical del punto A sea nulo. (R. $2P_2/P_1 = 1 + A_2 L_1 / A_1 L_2$)



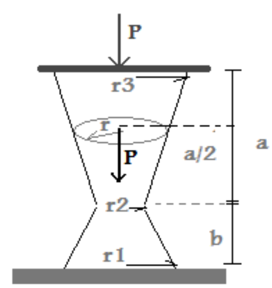


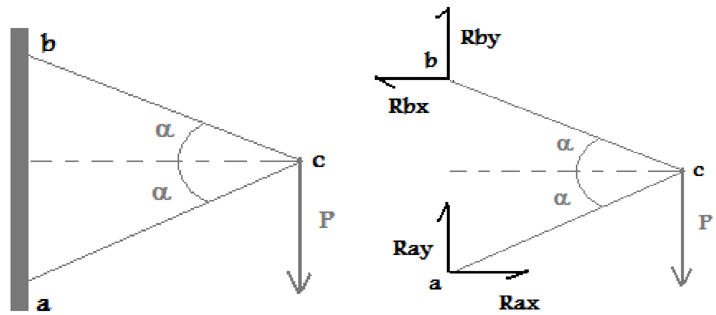
Figura 8

10. Suponiendo que la densidad y el módulo de elasticidad son constantes en la viga de sección circular de la figura 8, calcule el perfil de deformación y la deformación total a)sin gravedad, b)con gravedad.

11. Calcule el desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza.

Solución:

La barra superior está sometida a tracción y la inferior a contracción como se muestra en la figura. Las reacciones en los vínculos actúan como acciones en los extremos articulados de las barras. Si calculamos el momento respecto a **a**



entonces $-PLcos(\alpha) + R_{bx}2Lsen(\alpha) = 0$, $R_{bx} = 0{,}5Pctg(\alpha)$. Como la reacción en **b** tiene la dirección de la barra: $R_{by}/R_{bx} = tg(\alpha)$ y por tanto $R_{by} = P/2$. Por otra parte, si sumamos las fuerzas en x obtenemos que $R_{ax} = R_{bx}$ e igual que antes $R_{ay} = P/2$. Ahora podemos calcular el desplazamiento de cada barra y por tanto el total (principio de superposición).

Desplazamiento: el desplazamiento neto en la dirección x es nula ya que la contracción de una compensa exactamente la tracción de la otra. Por tanto el desplazamiento neto es en la dirección vertical y su valor es PL/AE.