Mecánica de los Sólidos 2020
Profesor Titular Daniel Millán
JTP Eduardo Rodríguez

Trabajo Práctico 1: Esfuerzo y deformaxión uniaxial

Ejercicio 1.

En la figura se muestra un gato de tornillo, que se usa con frecuencia para subir o bajar pesos. El tornillo se caracteriza por un paso de rosca p y un diámetro d. Deseamos determinar las características de operación en presencia de un coeficiente de fricción f entre las roscas de los tornillos y el cuerpo del gato. Determine la relación del momento necesario para subir y bajar cargas de peso W.

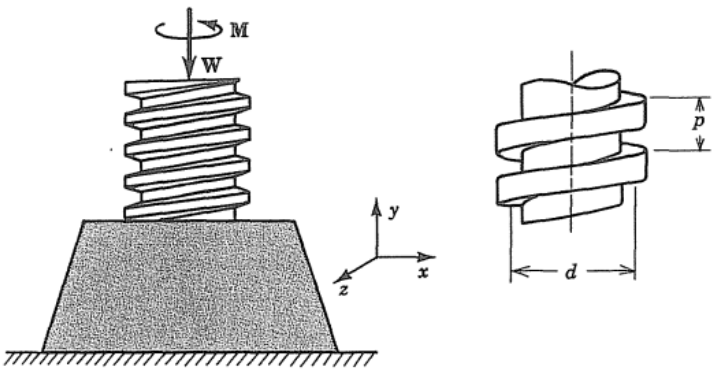

Figura 1: Ejercicio 1.

Ejercicio 2.

Una barra de longitud l de pivote libre es presionada contra una rueda giratoria por una fuerza P aplicada en su centro. El coeficiente de fricción entre la barra y la rueda es f. Calcule, para ambas direcciones de rotación, la fuerza de fricción f en función de las variables l, P y f, y cualquier otra que sea relevante. Una de estas dos situaciones se denomina bloqueo de fricción. ¿Cuál y por qué?

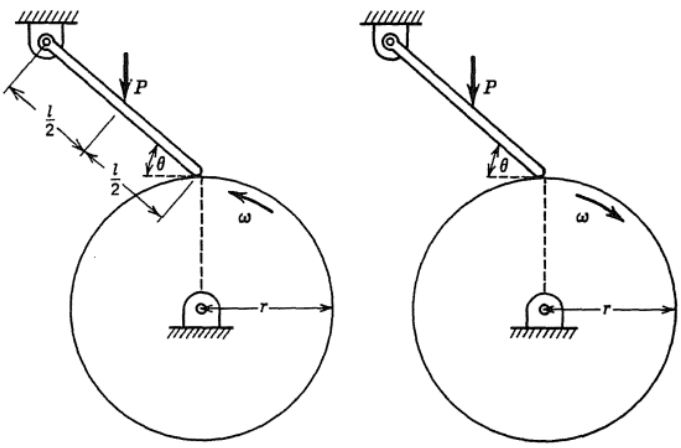

Figura 2: Ejercicio 2.

Ejercicio 3.

Determine la fuerza ejercida en cada lado de un eslabón de la cadena de bicicleta por los cortadores de pernos que se muestran en la figura si las manijas están sujetas a una fuerza de 320 N.

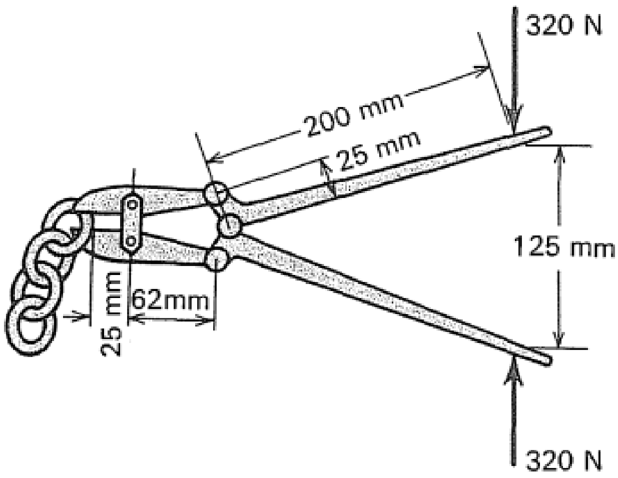

Figura 3: Ejercicio 3.

Ejercicio 4.

En la figura se muestra un marco triangular de acero que soporta una carga de 2000 kg, colgada del punto D. Éste consiste de dos barras de acero articuladas entre si, y a una pared vertical. ($E = 2 \times 10^{11} \quad N/m^2$). Se pide:

a) Estimar el desplazamiento del punto D debido a la carga (sistema determinado).

b) Calcular el desplazamiento del punto D debido a la carga.

c) Comparar las expresiones resultantes así como los valores del desplazamiento y de la deformación axial.

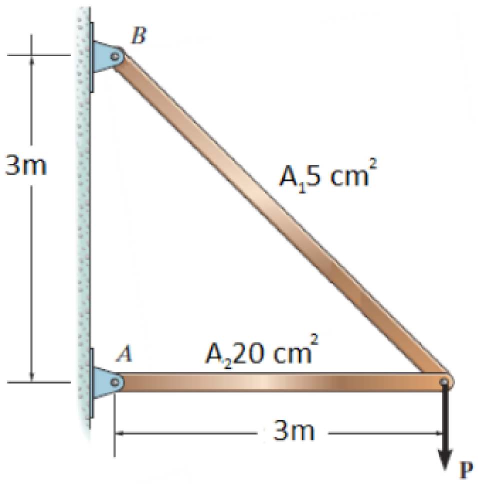

Figura 4: Ejercicio 4.

Ejercicio 5.

En la figura se muestra un reticulado de aluminio cargado en los puntos F y E. Los tramos exteriores tienen una sección de 25 cm^2 y los interiores de 12.5 cm^2 . Determinar la variación de longitud de cada tramo debido a las cargas. ($E = 0.7 \times 10^{11} \quad N/m^2$).

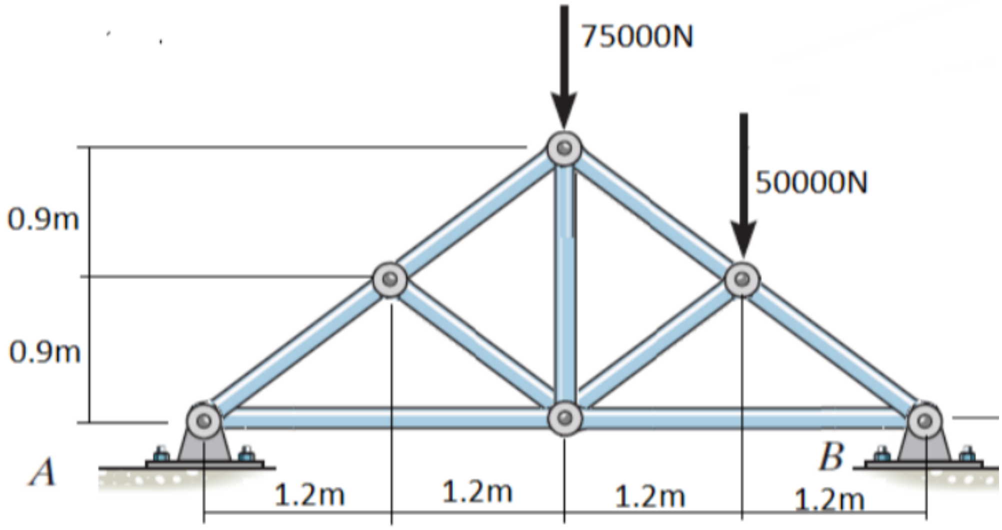

Figura 5: Ejercicio 5.

Ejercicio 6.

Un freno está diseñado como se muestra en la figura. La banda de freno, construida de acero, impide a la rueda girar cuando se aplica un torque de 2000 $lb - in$. El coeficiente de fricción dinámico es 0.4. Calcular las tensiones T_1 y T_2 que impiden justo que la rueda gire. ¿Cuánto mm se estira la cinta?

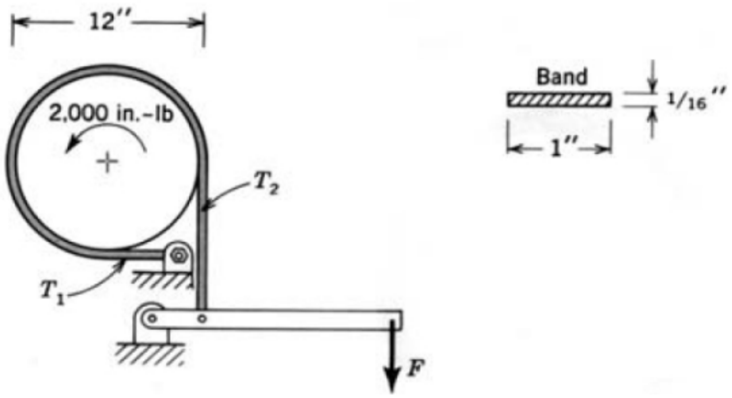

Figura 6: Ejercicio 6.

Ejercicio 7.

Un bulón de acero pasa a través de un tubo del mismo material, y es ajustado manualmente mediante una tuerca como muestra la figura. Si la rosca del bulón tiene un paso de 16 vueltas por pulgada, calcular las tensiones sobre éste y sobre el tubo cuando la tuerca es ajustada un cuarto de vuelta. El área del bulón es de $1in^2$ y la del tubo de 0.6 in^2.

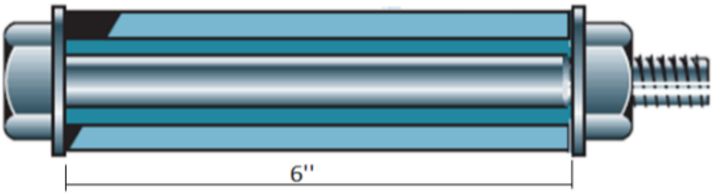

Figura 7: Ejercicio 7.

Ejercicio 8.

Una barra de acero ABC (E = 200 GPa) tiene área transversal A_1 de A a B y área transversal A_2 de B a C. La barra esta soportada en el extremo A y está sometida a una carga P de 40 kN en el extremo C. Un collarín circular de acero BD con área transversal A_3 soporta la barra en B. Determine el desplazamiento δ_c en el extremo inferior de la barra debido a la carga P, suponiendo que el collarín queda ajustado suavemente en B cuando no hay carga presente. (Suponga $L_1 =$ 2, $L_3 = 250$ mm, $L_2 = 225$ mm, $A_1 = 2$ $A_3 =$ 960 mm^2 y $A_2 = 300$ mm^2)

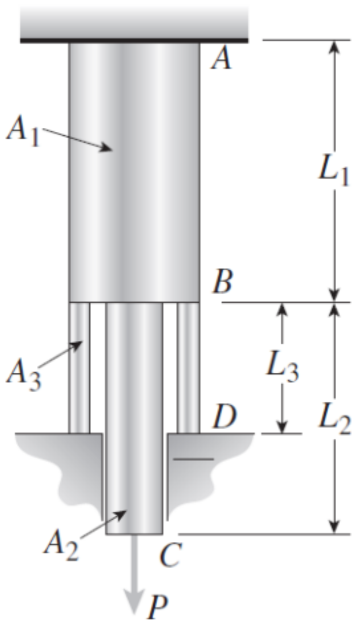

Figura 8: Ejercicio 8.

Ejercicio 9.

Una barra compuesta de sección transversal cuadrada con dimensiones 2b x 2b está construida con dos materiales diferentes que tienen módulo de elasticidad E_1 y E_2. Las dos partes de la barra tienen las mismas dimensiones transversales. La barra es comprimida por fuerzas P que actúan a través de placas rígidas en sus extremos. La línea de acción de las cargas tiene una excentricidad e de tal magnitud que cada parte de la barra está sometida a esfuerzos uniformes de compresión. Determine:

a) Las fuerzas axiales P_1 y P_2 en las dos partes de la barra,

b) la excentricidad "e" de las cargas,

c) la razón de los esfuerzos σ_1 y σ_2 en las dos partes de la barra.

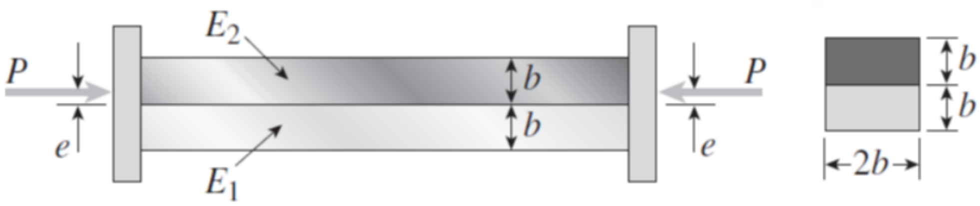

Figura 9: Ejercicio 9.

Ejercicio 10.

Determine los esfuerzos y las deformaciones de los tres tensores que sujetan al barril que se muestra en la Figura. La distancia d = 2 m y la longitud del brazo AB es 3 m. La altura del barril es $H_{barril} = 1\ m$.

Caso I: Inicialmente los mismos están dispuestos a 120° entre sí ($\alpha = 0°$) y distan a 50 cm de la superficie de la tapa. Considere que el barril está lleno de agua. Se pide:

a) Determine el esfuerzo y las deformaciones unitarias al que está sometido la barra AB.

b) Calcular el esfuerzo al que está sometida la soga en función del ángulo de la barra AB, θ.

Caso II: Determine la inclinación del barril, ángulo α, si:

a) se varía la disposición de los tensores entre 50° y 180°,

b) el módulo de elasticidad de una de las barras se reduce a la mitad,

c) combinando los supuestos a) y b), para ello tome la barra opuesta al ángulo que se varía como la que posee el menor valor de E (peor situación posible).

Caso III: Compare los resultados obtenidos en los casos anteriores si en lugar de agua el tacho contiene ZAHORRA Z 25, cuya densidad es 1700 kg/m^3 .

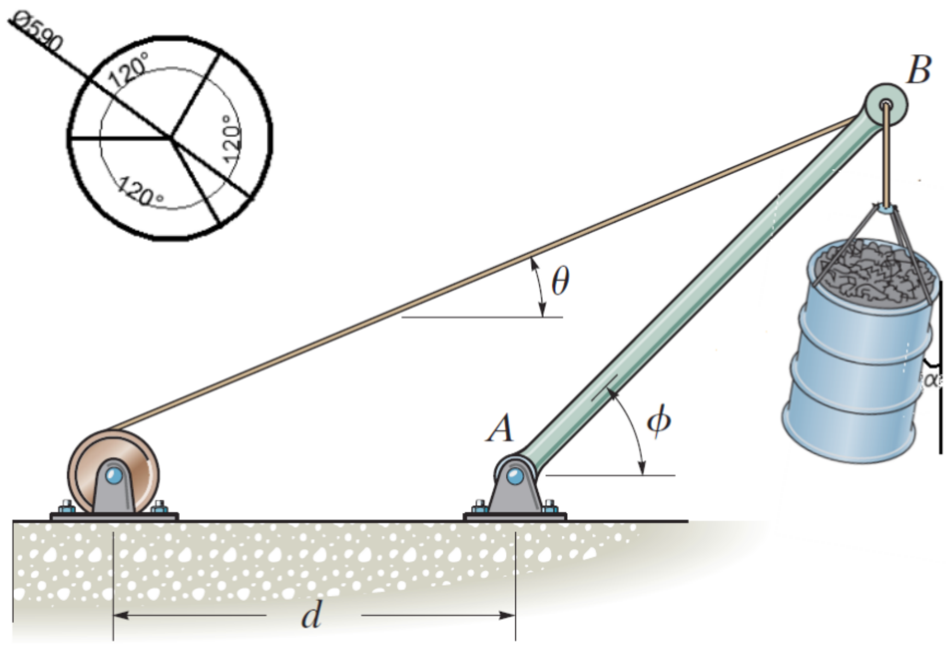

Figura 10: Ejercicio 10.