Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ing. Mecánica

Apague su celular

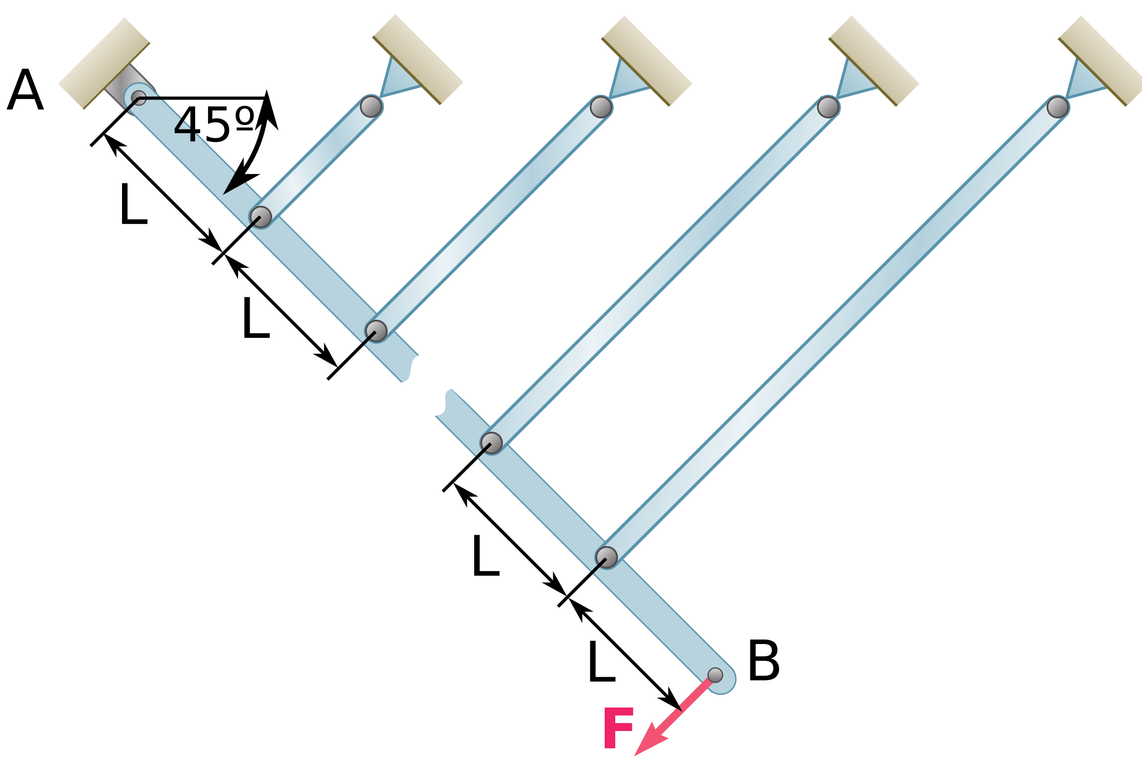
Resistencia de Materiales 15153

PEP 1 – 12 de Noviembre 2018

Apellidos *Nombres* **Tiempo: 120 min**

Problema 1.– (3.0 Pts.) Se tienen n barras sosteniendo la viga $A-B$ que es rígida y se encuentra simplemente apoyada en el punto A, La barra $A-B$ tiene una longitud de $(n+1)L$, además esta viga está dispuesta en un ángulo de 45, al igual que cada barra que la sostiene. La viga tiene una fuerza aplicada en el punto B como se muestra en la figura. La primera barra tiene un largo igual a L. Cada barra está separada por un largo L, como se muestra en la figura. Considere que son n barras con $n = 20$, $L = 10m$, La fuerza aplicada es de $F = 10kN$, el área de cada barra es de $A = 10mm^2$ y todas las barras son de acero $E = 210GPa$ Se pide:

1. Calcular el desplazamiento de la viga en el punto B (1,5 pt). Respuestas: $\delta_F = 100mm$
2. Calcular las reacciones en el punto A (0,7 pt). Respuestas: $R_{Ax} = 7071,1N$ y $R_{Ay} = 7071,1N$.
3. Expresar las reacciones en todas las barras (0,5 pt). $F_i = 1000N$
4. Expresar el esfuerzo de cada barra (0,3 pt). Respuestas: $\sigma_i = 100MPa$



Problema 2.– (3.0 Pts.) Se tiene una perforadora de tierra (ver esquema) la cual está adosada a un motor de 3,5 [MW] de potencia. El sistema perfora lentamente a 20 [m] bajo el nivel del suelo. El cuerpo de la perforadora esta hecho de acero ($E = 210$ [GPa], $\nu = 0,3$, $\tau_y = 200$ [MPa]) y tiene densidad constante. Se puede considerar la perforadora como un cuerpo con sección transversal circular, donde su diámetro puede variar con respecto al largo. Del cual se sabe que el diámetro de la perforadora al nivel del suelo es mayor al del nivel de la punta. Al estar rotando constantemente, la tierra circundante ejerce un momento torsor uniformemente distribuido de $t = 3000\omega$ [Nm/m] el cual depende de la velocidad en [rad/s]. La reacción de momento de la punta de la perforadora puede representarse por un momento torsor puntual T_0. Considerando que la potencia es siempre constante, despreciando el avance de la perforadora y depreciando la punta de la misma:

1. Determine la forma que debe tener la perforadora (función matemática del radio) para que esta no falle y tenga el menor peso posible (considere un factor de seguridad de 3), si la velocidad es $\omega = 30$ [RPM] (1,0 pt). Respuesta: $r(x) = \sqrt[3]{0,0106 - x \cdot 8,97 \cdot 10^{-5}}$

2. Considerando ahora el diámetro de la perforadora tiene una forma lineal, determine el ángulo de torsión relativo entre el fondo de la perforación y el nivel del suelo si la velocidad es $\omega = 10$ [RPM], $d_2 = 0,5$ [m] y $d_1 = 1$[m] (1,0 pt). Respuesta: $\theta = 0,038 rad$

3. Considerando que la perforadora tiene una forma lineal con $d_2 = 0,5$ [m] y $d_1 = 1$[m], determine a que profundidad se encuentra el máximo esfuerzo de corte si la velocidad es $\omega = 70$ [RPM] (1,0 pt). $x = \frac{1}{2t} \cdot \frac{3(d_1-d_2)T_M - thd_1}{d_1-d_2} = 12,56m$