

MECÁNICA DE MATERIALES

SEGUNDO PARCIAL ENE-JUN 2025

Nombre del Alumno: Diego Joel Zuñiga Fragoso

Expediente: 317684

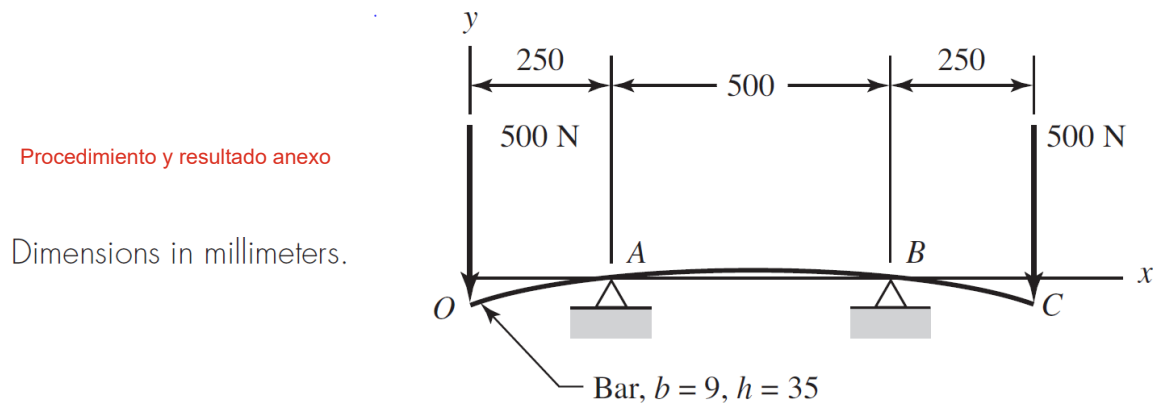
Fecha: 30/04/2004

Hoja 1 de 2

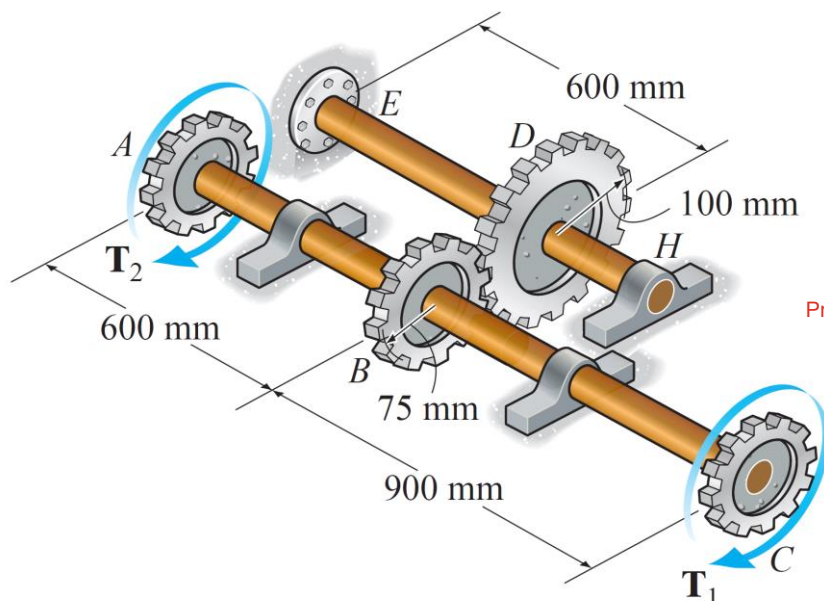
Instrucciones:

- I. La solución del examen, así como las evidencias deberán ser enviadas por medio de la plataforma CLASSROOM las 12:00 horas, sin excepción, organicen adecuadamente su tiempo. NO HAY TOLERANCIA EN LA HORA DE ENTREGA.
- II. Se entiende como evidencia, al procedimiento en pdf (pueden ser fotos de su libreta), hojas de cálculo de cualquier programa empleado. Generar un solo archivo pdf con todas las evidencias.
- III. Es obligatorio mostrar el procedimiento realizado de manera clara y ordenada, de lo contrario, no se realizará la revisión.
- IV. El archivo pdf, debe incluir su nombre (Ejemplo: GerardoPerez_Parcial_2.pdf).
- V. En caso de detectar plagio, se anulará el examen y se realizarán las sanciones correspondientes.

1.- Para la viga mostrada, determinar: a) Ecuación de la Elástica, b) Deflexión en C, b) Deflexión en el centro de la viga. Considere $E=207 \text{ GPa}$. (2 Pto.)

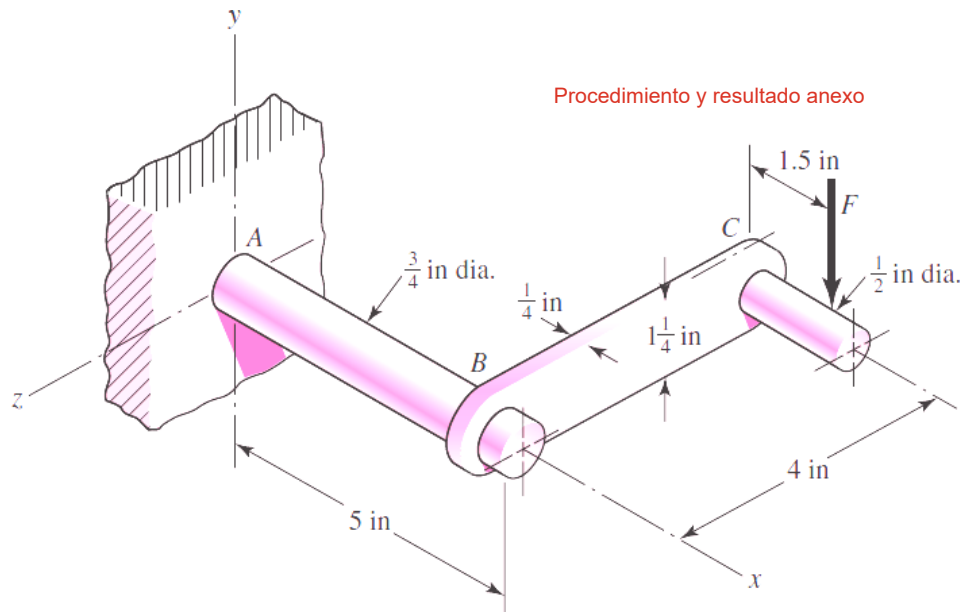


2.- Determine la magnitud de los torques T_1 y T_2 , de manera que los ángulos de deformación en los engranes A y C sea de 0.04 rad . Considere que la barra ABC tiene un diámetro de 60 mm y la barra EH de 80 mm de diámetro está fija en E. Considere $G=75 \text{ GPa}$. (2 Pto.)



3. - Determine los máximos esfuerzos a los que está sometido el eje circular AB, considerando $F=300 \text{ lb}$.

(2 Ptos.)



4.- Determine si el diámetro del eje circular del problema 3, es suficiente para soportar la carga mostrada mediante una simulación en SolidWorks Académico. Mandar resultados con impresiones de pantalla en el archivo pdf de las evidencias. Explique detalladamente las consideraciones realizadas en la simulación, es decir, aplicaciones de carga, condiciones de frontera, entre otras. **(2 Ptos.)**

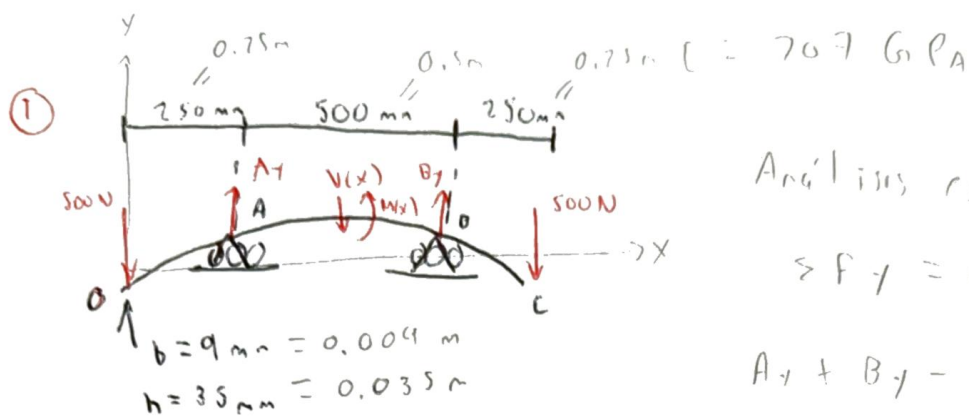
(2 Ptos.)

Captura anexa

5.- Comprobar los resultados del problema 1 mediante Mechanical APDL académico. Explicar detalladamente el número de elementos empleados, condiciones de frontera, aplicaciones de carga, consideraciones y resultados. **(2 Pto.)**

(2 Pto.)

Examen E^o Parcial



Análisis estática

$$\sum F_y = 0$$

$$A_y + B_y - 500 - 500 = 0$$

$$A_y + B_y = 1000 \quad (1)$$

Sustituyendo (2) en (1)

$$A_y = 500 \text{ N} \quad (3)$$

$$\sum \mathcal{M}_A = 0$$

$$0.5 B_y - 0.75(500) + 0.25(500) = 0$$

$$\therefore B_y = 500 \text{ N} \quad (2)$$

Ecuación de fuerza cortante

$$\sum F_{izq} = 0$$

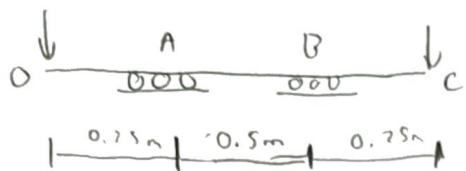
$$-500 + A_y \langle x - 0.25 \rangle^0 + B_y \langle x - 0.75 \rangle^0 - V(x) = 0$$

$$\therefore V(x) = A_y \langle x - 0.25 \rangle^0 + B_y \langle x - 0.75 \rangle^0 - 500$$

Ecuación de momento flector

$$M(x) = \int V(x) dx$$

$$\therefore M(x) = A_y \langle x - 0.25 \rangle + B_y \langle x - 0.75 \rangle - 500x$$



Ecuación de la elástica

$$I_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{(0.004)(0.035)^3}{12} = 3.215 \times 10^{-3} \text{ m}^4$$

$$y(x) = \frac{1}{EI} \int \int (A_1 \langle x - 0.75 \rangle + B_1 \langle x - 0.75 \rangle - 500x) dx dx$$

$$y(x) = \frac{1}{EI} \left(A_1 \frac{\langle x - 0.75 \rangle^3}{6} + B_1 \frac{\langle x - 0.75 \rangle^3}{6} - 500 \frac{x^3}{6} + C_1 x + C_2 \right)$$

Aplicando condiciones de frontera

$$y(0.25) = 0 \quad y(0.75) = 0$$

$$\therefore -C_1 = 26.042 \quad C_2 = 5.2083$$

\therefore Ecuación elástica:

$$y(x) = \frac{1}{6.468 \times 10^8} \left(500 \frac{\langle x - 0.75 \rangle^3}{6} + 500 \frac{\langle x - 0.75 \rangle^3}{6} - 500 \frac{x^3}{6} + 26.042x + 5.2083 \right)$$

$$\therefore y(1) = -24.154 \times 10^{-9} \text{ m} \quad \leftarrow \text{Deflexión en C}$$

$$y(0.5) = 12.078 \times 10^{-9} \text{ m} \quad \leftarrow \text{Deflexión en el centro de la viga}$$

② Determinar T_1 y T_2 , para que los ángulos de deformación en los engranajes A y C sea de 0.04 rad.

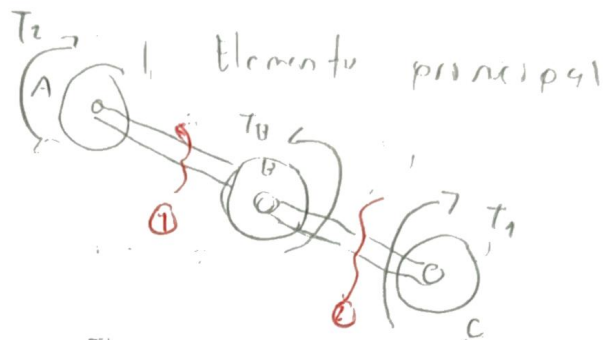
Datos

$$d_{ABC} = 0.06 \text{ m}$$

$$d_{EH} = 0.08 \text{ m}$$

$$\phi_A = 0.04 \text{ rad}$$

$$\phi_C = 0.04 \text{ rad}$$



Análisis estático

Sección ①
 $\Sigma M_z = 0$

$$-T_2 + T_{AB} = 0$$

$$T_{AB} = T_2 \quad (1)$$

Sección ②

$$\Sigma M_z = 0$$

$$-T_2 + T_{B1} + T_{B2} = 0$$

$$T_{B2} = T_2 - T_{B1} \quad (2)$$

$$T_1 = T_{B2} \quad (3)$$

Análisis de deformaciones

$$\phi_E = \phi_{ED} + \phi_D$$

$$\phi_E = 0$$

$$\therefore \phi_{ED} + \phi_D = 0 \quad (4)$$

Relación de engranajes

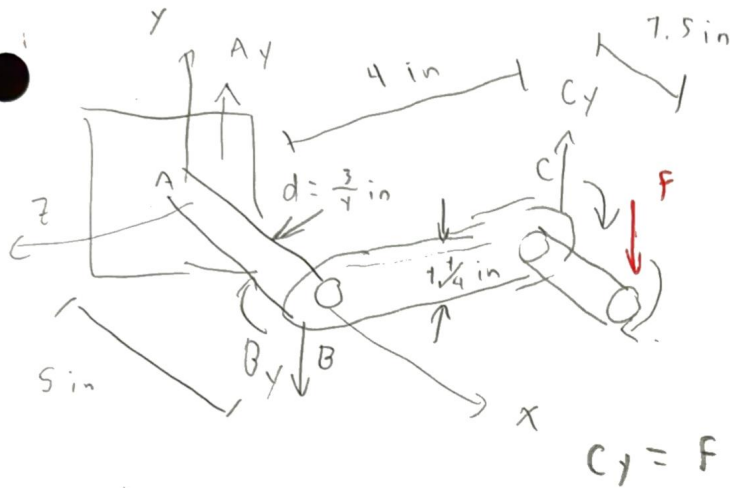
$$r_B \phi_D = r_b \phi_b$$

$$\phi_D = \frac{r_B}{r_D} \phi_B$$

$$\phi_A = \phi_{AB} + \phi_B + \phi_{BC}$$

∴

② Determinar es Fuerzas máximas de eje AB,



D. C. L en X



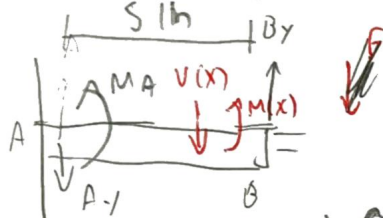
$$\uparrow \Sigma F_y = 0$$

$$B_y - F = 0$$

$$B_y = F = 300 \text{ lb}$$

$$C_y = F$$

D. C. L en Z



$$\uparrow \Sigma F_y = 0$$

$$B_y + A_y = 0$$

$$A_y = -B_y$$

$$A_y = -300 \text{ lb}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-M_A + B_y(5) = 0$$

$$M_A = -1500 \text{ lb} \cdot \text{in}$$

Ecuación de Fuerza Cortante

$$\Sigma F_{iz} = 0$$

$$-300 - V(x) = 0$$

$$V(x) = -300$$

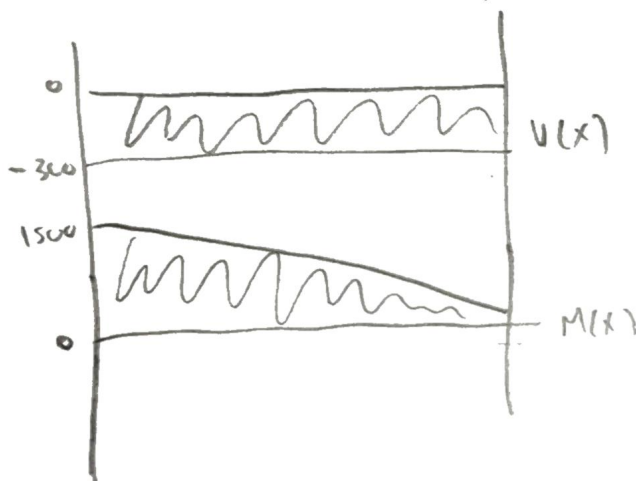
$$M(x) = \int V(x) dx$$

$$M(x) = -300x + C_1$$

$$M(0) = -1500$$

$$\therefore C_1 = +1500$$

$$\therefore M(x) = -300x + 1500$$



Análisis de es Fuerzas

EsFuerzo normal:

$$M(x)_{\max} = 1500 \text{ lb} \cdot \text{in}$$

$$I = \frac{\pi}{64} d^4 = \frac{\pi}{64} \left(\frac{3}{4}\right)^4 = 0.01553$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M(x)_{\max} c}{I} = \frac{1500 \left(\frac{3}{8}\right)}{0.01553}$$

$$\sigma_{\max} = 37.276 \times 10^3 \text{ psi}$$

Esfuerzo cortante:

$$V(x)_{\max} = 300 \text{ lb}$$

$$\tau_{\max} = \left(\frac{4}{3} \right) \left(\frac{V(x)_{\max}}{A} \right) = \left(\frac{4}{3} \right) \left(\frac{300}{0.4417} \right) = 905.1111 \text{ psi}$$

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{3}{8} \right)^2 = 0.4417 \text{ in}^2$$

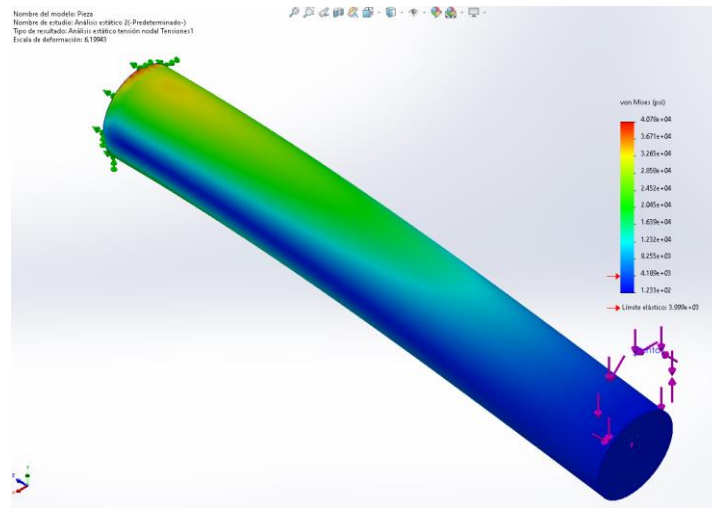
Esfuerzo de torsión

$$\tau = \frac{T c}{J} = \frac{1700 (4 \text{ in})}{0.03106} = 154.574 \times 10^3 \text{ psi}$$

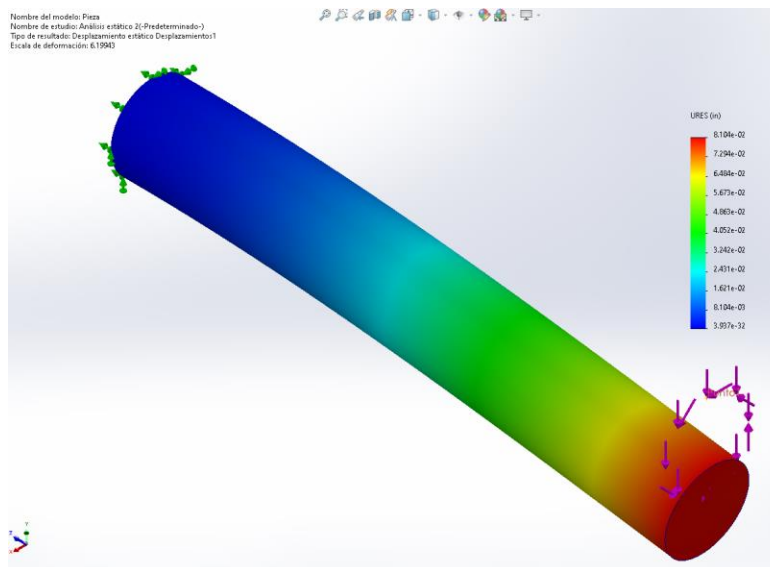
$$J = \frac{\pi}{32} d^4 = \frac{\pi}{32} \left(\frac{3}{4} \right)^4 = 0.03106 \text{ in}^4$$

$$T = C_T (4 \text{ in}) = 300 (4) = 1200 \text{ lb} \cdot \text{in}$$

Esfuerzos



Deformación elástica



El elemento sometido es del material de aleación de aluminio 1060.

En base al análisis de esfuerzos en SOLIDWORKS, debido a que el esfuerzo máximo de 4.078×10^4 es mayor que el límite elástico, que es de 3.999×10^3 , puedo concluir que la pieza no soportara el esfuerzo cortante y sobrepasara el rango elástico.