

PRIMER PARCIAL DE TIM 52 (COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MATERIALES)
Facultad de Ingeniería (UDELAR) 4 de Mayo del 2024

Pautas para el parcial

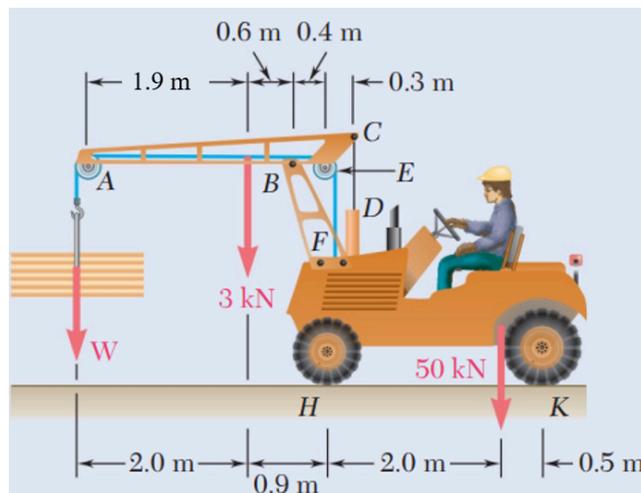
- Identificar cada hoja con: nombre, cédula de identidad, problema correspondiente y cantidad de hojas entregadas.
- La prueba es de carácter individual y tiene una duración de 3,5 hs.
- Los razonamientos realizados deben encontrarse debidamente justificados, sin excepciones.

Ejercicio 1 (13 pts)

El siguiente vehículo se emplea para desplazar cargas de madera. El elemento ABC tiene un peso de 3 kN, mientras que el peso combinado del resto del vehículo más el del pasajero es de 50 kN (ver figura). La carga de madera que se busca desplazar es W . Las poleas tienen un diámetro de 0.2 m. La barra CD se encuentra vinculada al miembro ABC a través de una articulación en el punto C y al cuerpo del vehículo a través de una articulación en el punto D.

Determine:

- 1) La carga máxima de madera W que puede ser elevada por el vehículo sin que este vuelque hacia adelante y la reacción sobre cada una de las cuatro ruedas.
- 2) La tensión que tendría el cable ABF en caso de que se elevara esa carga.
- 3) La tensión en la barra CD en las mismas condiciones.

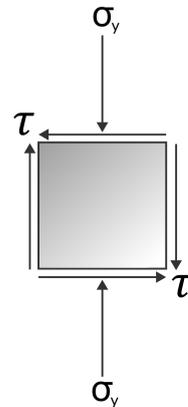


Para todo el ejercicio se asumirá que el vehículo no se encuentra acelerando ni decelerando.

Problema 2 (12 pts)

La siguiente figura muestra el estado tensional de un punto de una pieza con $\sigma_y = -80 \text{ Mpa}$ y $\tau = 30 \text{ Mpa}$:

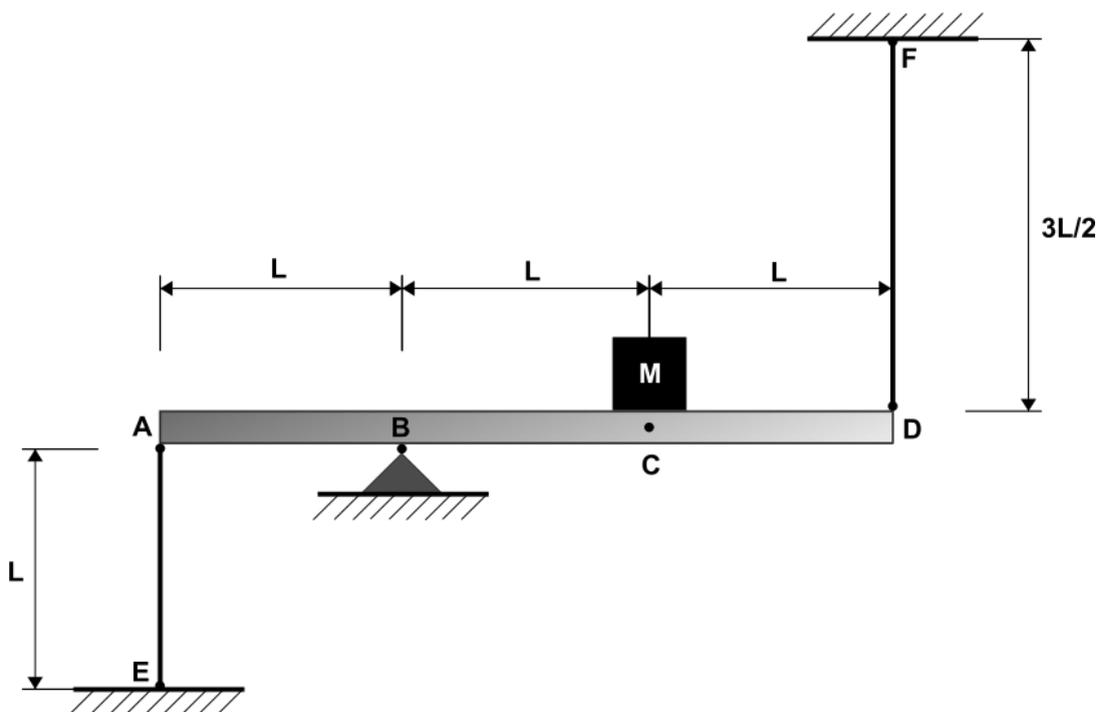
- Realice el círculo de Mohr correspondiente (3 pts)
- Calcule y ubique en el esquema:
 - los esfuerzos principales (σ_1 , σ_2 y σ_3) (2 pts)
 - el esfuerzo cortante máximo (τ_{\max}) (2 pts)
 - los tres círculos de Mohr (1 pt)
- Calcule el ángulo máximo que se puede rotar el estado tensional en sentido horario para que $\sigma_y \geq -85 \text{ Mpa}$ (4 pts)



Problema 3 (15 pts)

Las barras **AE** y **DF** están hechas de acero ($E=210 \text{ Gpa}$, $\alpha=11.6 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$) y tienen una sección de área $A=2 \text{ cm}^2$. La barra **ABCD** es rígida y en punto **C** se encuentra apoyada una masa $M=50 \text{ Kg}$. Si además la barra **DF** está sometido a un $\Delta T=70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y $L=50 \text{ cm}$, determine:

- Los esfuerzos a los que están sometidos **AE** y **DF** (14 pts)
- La deflexión en el punto **C** (1 pts)



Problema 2

A) B)

$$C = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} = -90$$

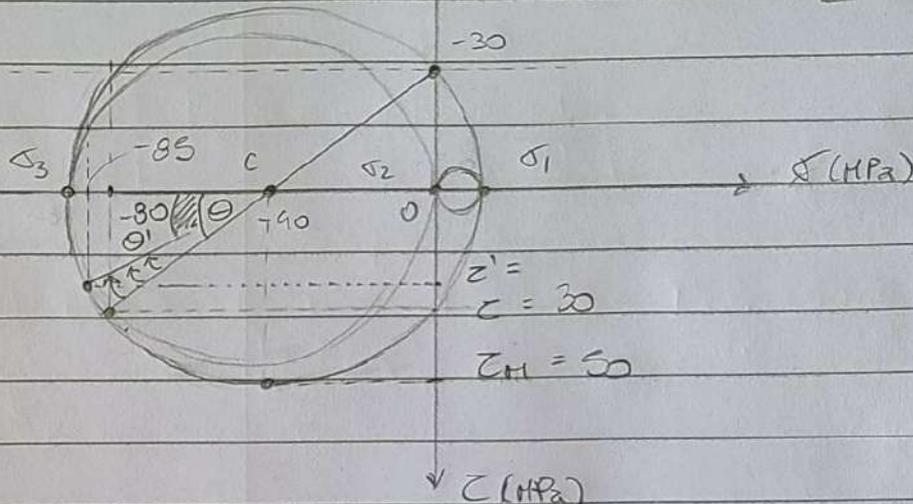
$$\sigma_1 = C + R = 10$$

$$\sigma_2 = 0$$

$$R = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau^2} = 50$$

$$\sigma_3 = C - R = -90$$

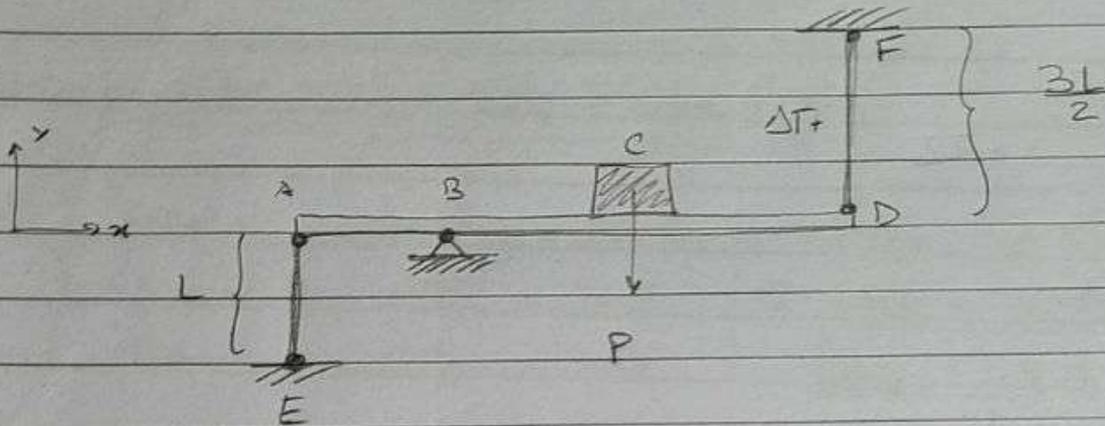
$$r_H = R = 50$$



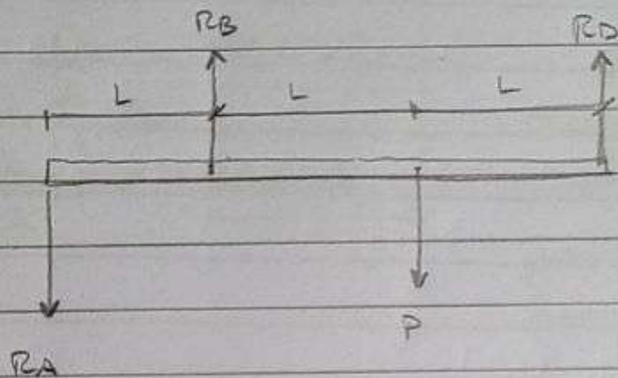
- a) Para el estado tensional inicial $\theta = 36,9^\circ$ en el círculo de Mohr y que σ_y no puede pasar de -85
- \Rightarrow Por trigonometría $\Rightarrow \theta' = 25,8^\circ$ en el círculo \Rightarrow
- \Rightarrow En el círculo de Mohr puede girar $36,9^\circ - 25,8^\circ = 11,1^\circ$
- \Rightarrow Puede girar el estado tensional, en sentido horario, un máximo de $5,55^\circ$

Problema 3

2)



DCL ABCD



$\sum F_x = 0 \Leftrightarrow R_A + P = R_B + R_D$ (1)

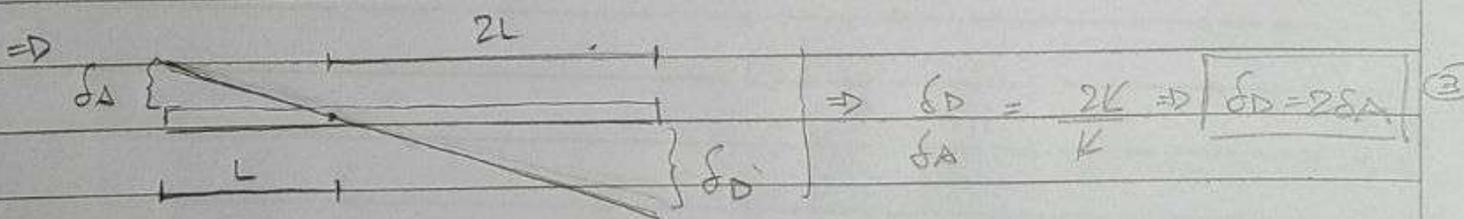
3 inc. 2 cas \Rightarrow NE

$\sum M_B(\hat{z}) = 0 \Leftrightarrow R_A \cdot L + R_D \cdot 2L = P \cdot L$

$\Rightarrow R_A + 2R_D = P$ (2)



Necesito CD para 3ª ecuación



\Rightarrow Tengo 3ª ecuación, falta sustituir fórmulas de δ_D , δ_A

$\Rightarrow \delta_D = \alpha \cdot \Delta T \cdot \frac{3L}{2} + \frac{R_D \cdot 3L}{2EA}$, $\delta_A = \frac{R_A \cdot L}{EA}$

$\Rightarrow \frac{\alpha \Delta T 3L}{2} + \frac{R_D \cdot 3L}{2EA} = \frac{2R_A L}{EA}$

$$\Rightarrow \boxed{3\alpha \Delta T \cdot E \cdot A + 3R_D = 4R_A} \quad (3)$$

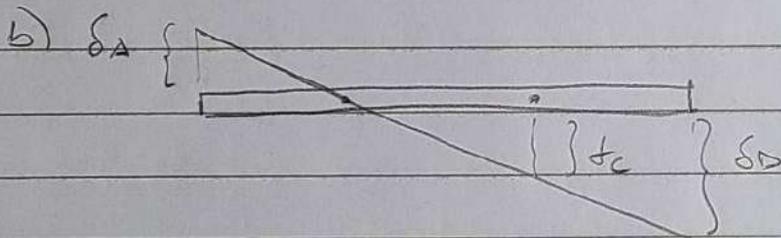
$$\Rightarrow \begin{cases} 4R_A - 3R_D = 102.312 \\ -R_A + R_B + R_D = 990 \\ R_A + 12R_D = 990 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_A = 18,74 \text{ kN} \\ R_B = 28,35 \text{ kN} \\ R_D = -9,12 \text{ kN} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sigma_{AE} = \frac{R_A}{A'} = 93,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{DE} = \frac{R_D}{A'} = -95,6 \text{ MPa}$$

R_D negativo quiere decir que la dilatación por temperatura es mayor que el estiramiento por la fuerza \times FD presta a compresión.



$$\delta_C = \delta_A = 2,23 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,223 \text{ mm}$$