



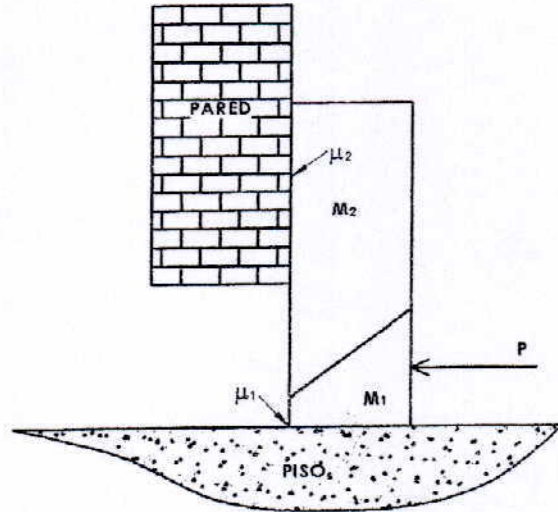
Universidad Simón Bolívar
 Departamento de Mecánica
 MC- 2141 Mecánica de Materiales I
 2^{do} Parcial 01 de octubre de 2006

Nombre: _____
 Carnet: _____

Problema 1

La figura muestra un sistema mecánico conformado por:

- Un bloque de masa $M_2=500\text{kg}$. Con contacto en su lado izquierdo con una pared. Entre la pared y el bloque existe un coeficiente de fricción $\mu_2=0.5$.
- Una cuña de masa $M_1=200\text{kg}$ cuyo plano inclinado forma un triángulo pitagórico de base 4 y altura 3. Ésta se encuentra en **contacto sin fricción** con el bloque M_1 y en contacto con el piso con un coeficiente de fricción $\mu_1=0.25$.
- Una fuerza P aplicada sobre la cuña, que mantiene todo el sistema en equilibrio estático.

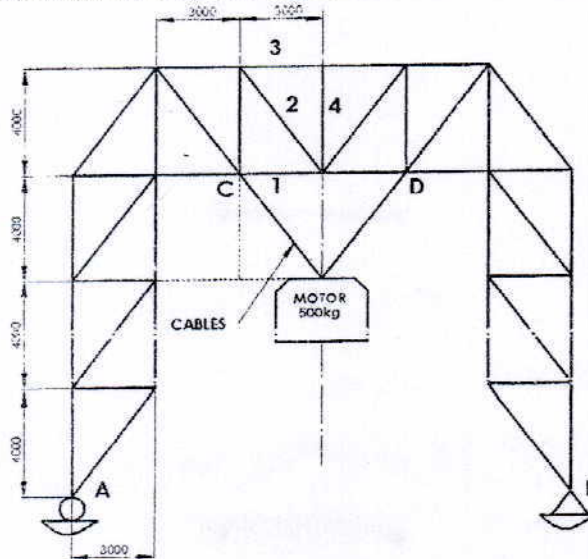


Determine el rango de valores de P en el que se mantiene el equilibrio estático.

Problema 2

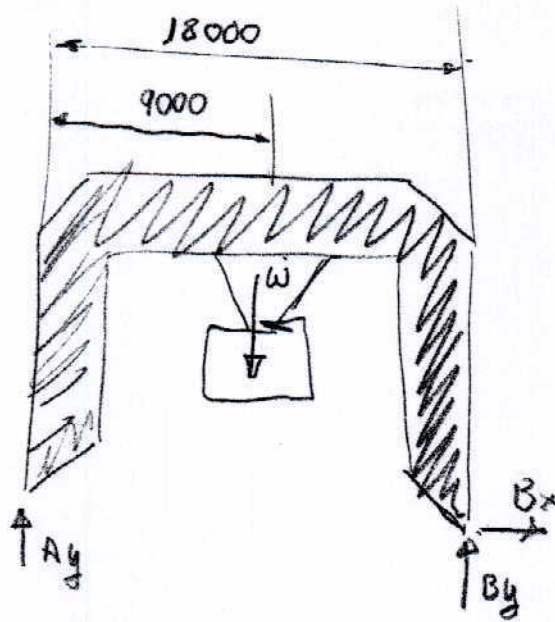
La armadura mostrada en la figura es utilizada para alzar motores en un taller mecánico. Éstos se sujetan mediante cuerdas ancladas a los nodos C y D. Sabiendo que la estructura es simétrica a excepción de sus apoyos, los cuales corresponden a una articulación plana en el nodo B y un apoyo simple en el nodo A y que las cuerdas forman los mismos ángulos que los elementos inclinados, determine:

- Reacciones en los apoyos.
- Tensiones en los cables.
- Cargas sobre los elementos 1,2,3 y 4 indicando si se encuentran a tracción o a compresión.



Problema 2

DCL TOTAL



$$\sum F_x = 0 \rightarrow -w \hat{f} + A_y \hat{f} + B_y \hat{f} + B_x \hat{x} = 0$$

Para \hat{x} $B_x = 0$

Para \hat{f} $A_y + B_y = 500$

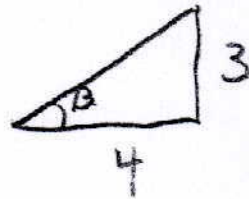
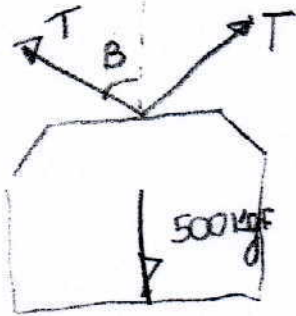
$$\sum M_B = 0$$

$$9000 \times w - 18000 A_y = 0$$

$$A_y = \frac{w}{2} = 250 \text{ KgF}$$

$$B_y = 250 \text{ KgF}$$

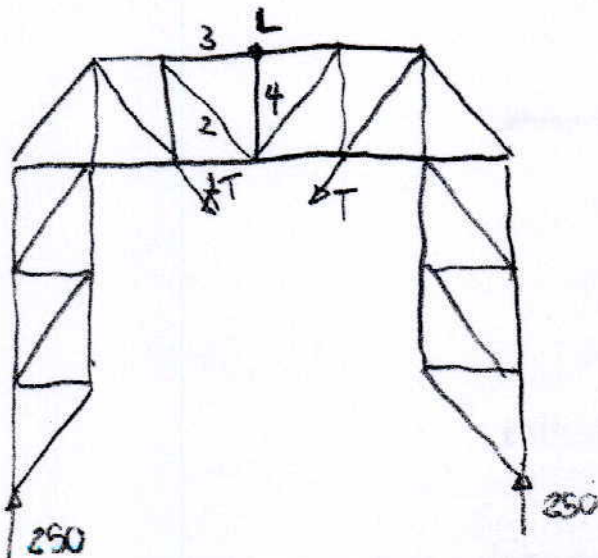
Diagrama de cuerpo libre del Bloque



$$2T \cos B \hat{f} - 500 \hat{f} - T \sin B \hat{x} + T \sin B \hat{x} = 0$$

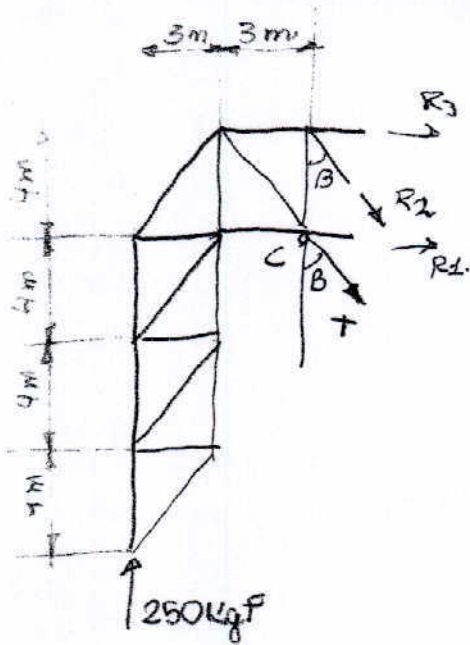
$$T = \frac{500 \cdot 5}{2 \cdot 4} = 312,5 \text{ KgF}$$

DEL DCL NGDGL



$$\sum F_x = 0 \rightarrow \text{en } \hat{f} \rightarrow R_4 = 0$$

2



$$\sum F = 0$$

$$250 \hat{j} - T \cos \beta \hat{j} - R_2 \cos \beta \hat{j} + T \sin \beta \hat{i} + R_1 \hat{i} +$$

$$R_2 \sin \beta \hat{i} + R_3 \hat{i} = 0$$

Para \hat{i}

$$R_3 + R_1 + \frac{3}{5} R_2 + \frac{3}{5} (312,5) = 0$$

Para \hat{j}

$$250 - \frac{4}{5} (312,5) - R_2 \frac{4}{5} = 0$$

$$R_2 = \frac{5}{4} \left(250 - \frac{4}{5} (312,5) \right) = 0$$

$$\sum M_C = 0$$

$$-4 R_3 - 6 \times 250 = 0$$

$$R_3 = -\frac{3}{2} 250 = -375 \text{ KgF (Compresión)}$$

$$R_1 = -R_3 - 187,5$$

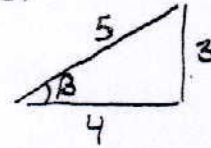
$$R_1 = 375 - 187,5 = 187,5 \text{ (TRACCIÓN)}$$

R_1	187,5 KgF	TRACCIÓN	2
R_2	0	—	2
R_3	375 KgF	COMPRESIÓN	2
R_4	0	—	

Problema 1

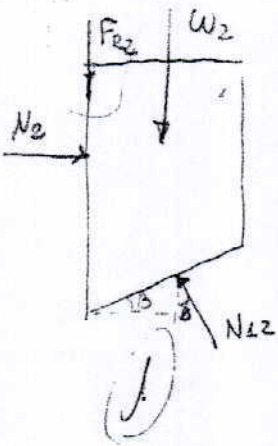
Caso 1. M_2 sube \rightarrow hipótesis de deslizamiento inminente:

$\Sigma \vec{F} = 0$ $\Sigma \vec{M} = 0$ $F_R = \mu \cdot N$ No aplica volcamiento



$\text{Sen } B = \frac{3}{5}$
 $\text{Cos } B = \frac{4}{5}$

DCL MASA M_2



$\Sigma \vec{F} = 0$ $N_2 \hat{i} + N_{12} \text{Cos } B \hat{j} - F_{R2} \hat{j} - W_2 \hat{j} - N_{12} \text{Sen } B \hat{i} = 0$

$F_{R2} = N_2 \mu_2$

Para \hat{i} $N_2 - N_{12} \frac{3}{5} = 0$ (1) $\rightarrow N_2 = \frac{3}{5} N_{12}$

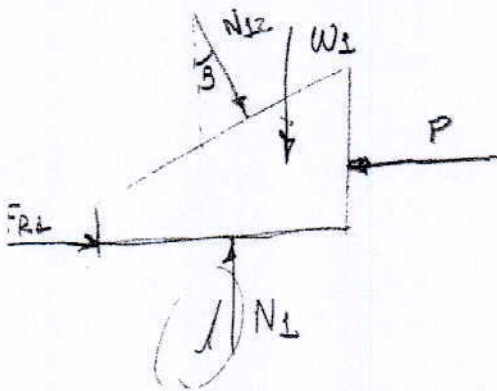
Para \hat{j} $\frac{4}{5} N_{12} - \frac{1}{2} N_2 = 500 \text{ KgF}$. (2)

Substituyendo (1) en (2)

$\frac{4}{5} N_{12} - \frac{1}{2} \left(\frac{3}{5} \right) \left(\frac{3}{5} N_{12} \right) = 500$

$\frac{8N_{12} - 3N_{12}}{10} = 500 \rightarrow \frac{5N_{12}}{10} = 500 \rightarrow N_{12} = 1000 \text{ KgF}$

DCL MASA 2



$\Sigma \vec{F} = 0$

$F_{R1} \hat{i} - P \hat{i} + N_{12} \text{Sen } B \hat{i} + N_1 \hat{j} - W_1 \hat{j} - N_{12} \text{Cos } B \hat{j} = 0$

$F_{R1} = \mu_1 N_1 = \frac{1}{4} N_1$

Para \hat{j} $\rightarrow N_1 - W_1 - \frac{4}{5} N_{12} = 0$ (3)

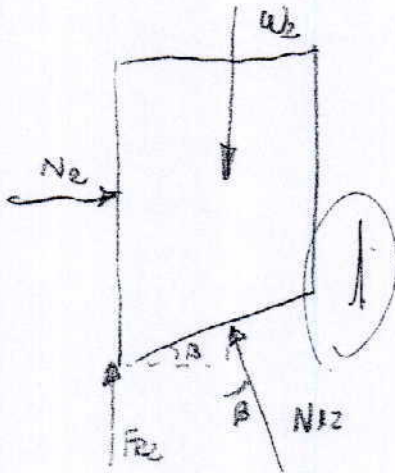
Para \hat{i} $\rightarrow \frac{1}{4} N_1 - P + N_{12} \frac{3}{5} = 0$ (4)

De (3) $\rightarrow N_1 = \frac{4}{5} 1000 + 200 = 1000 \text{ KgF}$

De (4) $P = \frac{1000}{4} + \frac{1000 \cdot 3}{5} = 850 \text{ KgF}$

Caso 2 M2 SAJA

DCL M2



$$\Sigma \vec{F} = 0 \quad N_2 \hat{i} + N_{12} \cos B \hat{j} + F_{R2} \hat{j} - W_2 \hat{j} - N_{12} \sin B \hat{i} = 0$$

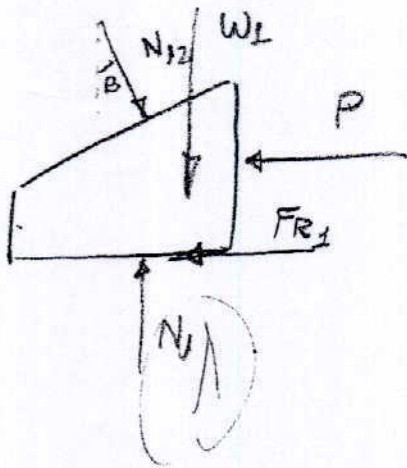
$$F_{R2} = M_2 N_2$$

Para $\hat{i} \rightarrow N_2 - N_{12} \frac{3}{5} = 0 \rightarrow N_2 = \frac{3}{5} N_{12}$

Para $\hat{j} \rightarrow \frac{4}{5} N_{12} + \frac{1}{2} \left(\frac{8}{5} \right) \left(\frac{3}{5} N_{12} \right) - 500 = 0$

$$\frac{11}{10} N_{12} = 500 \rightarrow N_{12} = \frac{5000}{11} = 454,54 \text{ KgF}$$

DCL M1



$$\Sigma F = 0$$

$$N_{12} \sin B \hat{i} - P \hat{i} - F_{R1} \hat{i} + N_1 \hat{j} - W_1 \hat{j} - N_{12} \cos B \hat{j} = 0$$

$$F_{R1} = \mu_1 N_1 = \frac{1}{4} N_1$$

Para $\hat{j} \quad N_1 - W_1 - \frac{4}{5} N_{12} = 0 \rightarrow N_1 = 563,63 \text{ Kg}$

Para \hat{i}

$$\frac{3}{5} (454,54) - P - \frac{1}{4} (563,63) = 0$$

$$P = 272,72 - 140,90 = 131,81 \text{ KgF}$$

$$131,81 \text{ KgF} \leq P \leq 850 \text{ KgF}$$

