

Guía de Mecánica

USB

USB

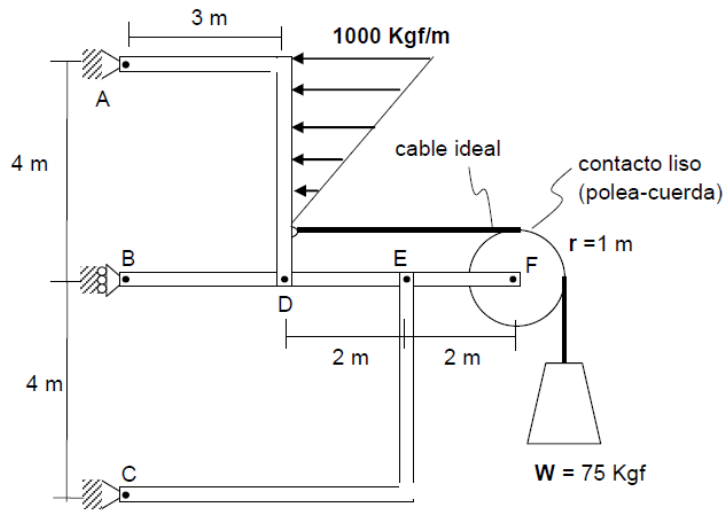
La presente guía contiene ejercicios de roce, compatibilidad y cálculo de reacciones.

Ejercicios
resueltos

Problemas Resueltos

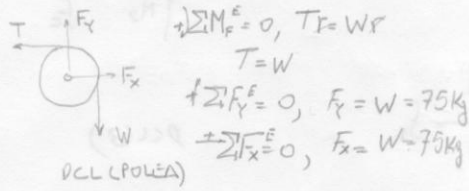
1.- Calculo de reacciones

Problema 1 (20 pts): La estructura mostrada está formada por 3 barras (**AD, BF y CE**), de pesos despreciables, y articuladas tal como se indica. La barra **BF** está unida mediante articulación a una polea de peso despreciable, a través de la cual pasa un cable (ideal) de cual se suspende un peso **W**. La estructura está vinculada a tierra mediante dos articulaciones en **A** y **C**, y un apoyo simple en **B**. Muestre mediante DCL respectivo las magnitudes y direcciones de las reacciones de vínculos sobre la barra BF cuando el peso es **W=75 Kgf**.

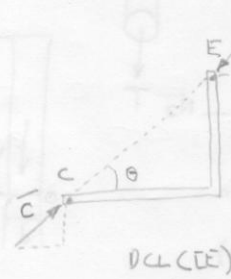


PROBLEMA 2:

- ANÁLISIS INTERNO:

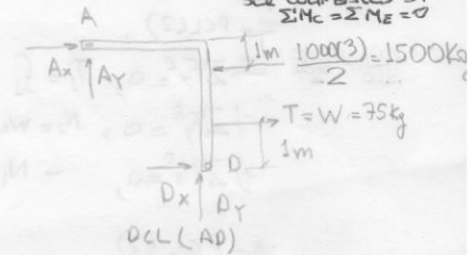
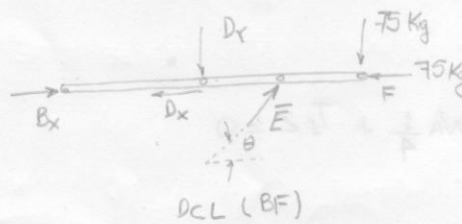


$\text{tg}(\theta) = \frac{4}{5}, \theta = 38.7^\circ$



(MIEMBRO SOMETIDO A LA ACCIÓN DE 2 FUERZAS SOLO EN 2 PUNTO)

⇒ SE PUEDE DEMOSTRAR QUE E Y E DEBEN SER COLUMBALES SI $\sum M_C = \sum M_E = 0$



⇒ DCL (BF)

$\sum M_D^E = 0, 75(4) - E \text{ sen}(\theta) = 0$
 $E = \frac{2(75)}{\text{sen}(\theta)}, E = 240.13 \text{ Kg}$
 $\sum F_Y^E = 0, E \text{ sen}(\theta) - D_Y - 75 = 0$
 $D_Y = 75 \text{ Kg}$

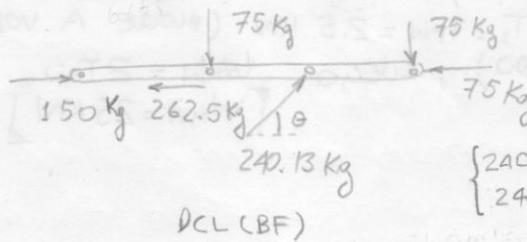
⇒ DCL (AD)

$\sum M_A^E = 0$
 $1500(1) - 4D_X - 3D_Y - 75(3) = 0$
 $D_X = \frac{1500 - 6(75)}{4}$
 $D_X = 262.5 \text{ Kg}$

⇒ DCL (BF)

$\sum F_X^E = 0, B_X - D_X + E \text{ cos}(\theta) - 75 = 0$
 $B_X = D_X - E \text{ cos}(\theta) + 75, B_X = 262.5 - 240.13 \text{ cos}(\theta) + 75$
 $B_X = 150 \text{ Kg}$

CONCLUYENDO:

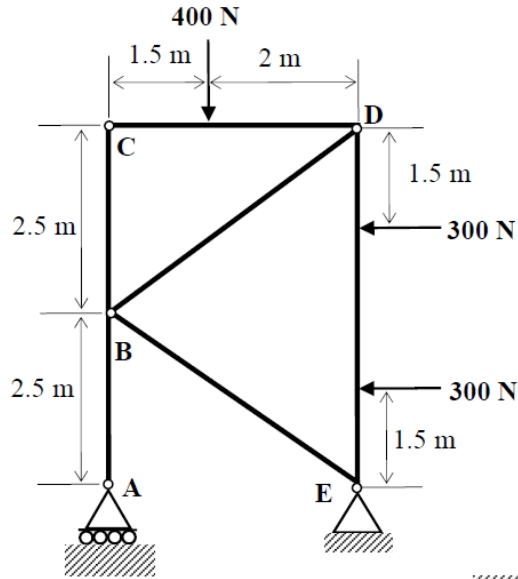


$\begin{cases} 240.13 \text{ cos}(\theta) = 187.5 \text{ Kg} \\ 240.13 \text{ sen}(\theta) = 150.0 \text{ Kg} \end{cases}$

2.- Calculo de reacciones , compatibilidad y roce

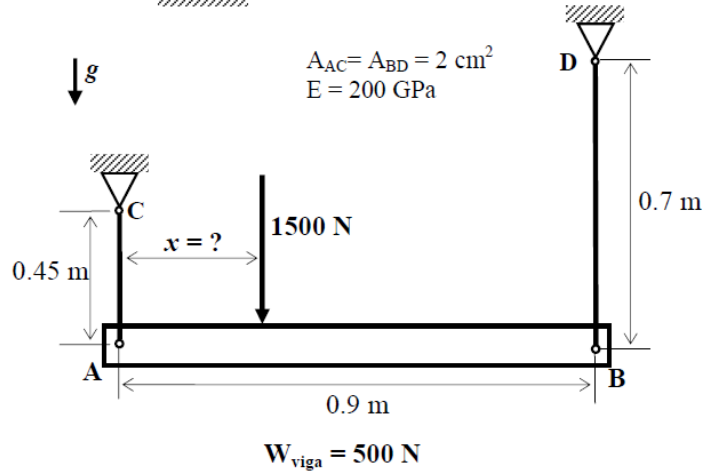
Problema 1 (7 puntos)

La estructura mostrada está formada por **5 barras** (AC, CD, BD, BE y DE), todas de pesos despreciables y vinculadas entre si mediante articulaciones. La estructura está fija a tierra a través de un apoyo simple en A y una articulación plana en E. **Muestre a través de DCL correspondiente las magnitudes y sentidos de todas las fuerzas que actúan sobre la barra DE.**



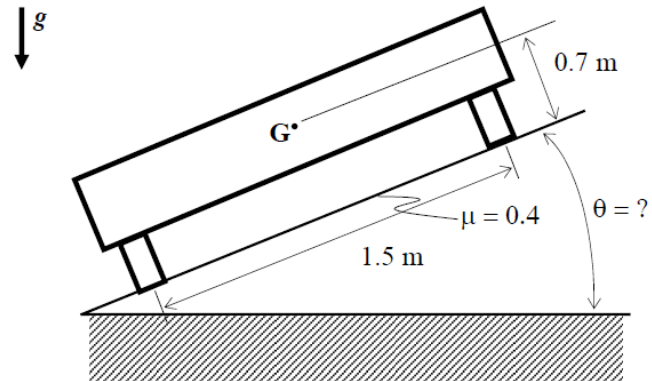
Problema 2 (8 puntos)

La viga rígida AB pesa 500 N, y está vinculada a tierra mediante dos barras de peso despreciable como se muestra en la figura. Las barras poseen una sección transversal igual a 2 cm^2 y han sido fabricadas en acero. **Determine la distancia x mostrada en la figura para que durante la aplicación de la carga vertical de 1500 N la viga permanezca en posición horizontal.**



Problema 3 (5 puntos)

La mesa mostrada en la figura pesa 10^4 N , se encuentra sobre un plano inclinado rugoso y posee un centro de gravedad ubicado en G, como se muestra. Sabiendo que el coeficiente de roce estático es 0.4, halle el valor del ángulo θ **máximo posible sin que la mesa deslice o se volque.** Desprecie el ancho de las patas de la mesa.



Parte 1

PROBLEMA 1:

DCL (1)

$$\sum F_x^E = 0, E_x = 600 \text{ N}$$

$$\sum F_y^E = 0, E_y + A_y = 400$$

$$\sum M_A^E = 0, -300\left(\frac{5}{2}\right) - 300\left(\frac{5}{2}\right) + 400\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{5}{2}E_y$$

$$E_y = \frac{-3000 + 1000}{\frac{5}{2}}, E_y = -257.14 \text{ N}$$

$$A_y = 657.14 \text{ N}$$

LAS BARRAS BD Y BE SON IDEALES (SOMETIDAS A FUERZAS ÚNICAMENTE EN LOS EXTREMOS)

DCL (2)

$$\sum M_B^E = 0, C_x = 0$$

$$\sum F_x^E = 0, BD \cos \theta = -BE \cos \theta$$

$$BD = -BE$$

DCL (3)

$$\sum F_x^E = 0, D_x = 0$$

$$\sum M_C^E = 0, 400\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{5}{2}D_y$$

$$D_y = 171.429 \text{ N}$$

DCL (AC)

DCL (CD)

DCL (DE)

REPITIENDO EL DCL (DE):

DCL (DE)

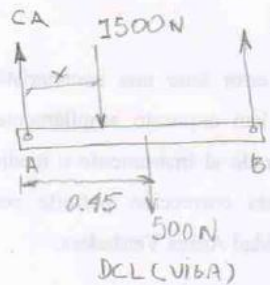
VERIFICANDO:

$$\sum F_y^E = 0$$

$$-257.14 - 171.43 + 368.67 \sin(\theta) \cdot 2 \approx 0 \quad (< 10^{-3} \text{ POR ERRORES DE REDONDEO})$$

Parte 2

PROBLEMA 2:



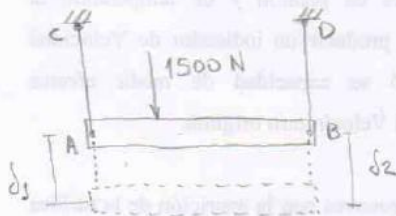
$$+\sum F_Y^E = 0, CA + DB = 2000 \quad \textcircled{1}$$

$$+\sum M_B^E = 0, 1500x + 500(0.45) = 0.9 DB \quad \textcircled{2}$$

$x = ?$, NO PUEDE TRATARSE CON LAS ECUACIONES DE EQUILIBRIO ÚNICAMENTE.

SE REQUIERE CONSIDERAR UNA ECUACIÓN ADICIONAL MEDIANTE

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE DEFORMACIÓN:



PARA QUE LA VIGA PERMANEZCA HORIZONTAL $\delta_1 = \delta_2$

ASUMIENDO RÉGIMEN ELÁSTICO

$$\delta_1 = \frac{CA L_A E}{E_A A_A C} ; \text{ LUEGO:}$$

$$\delta_2 = \frac{DB L_{OB}}{E_{OB} A_{OB}}$$

$$\frac{CA L_A E}{E_A A_A C} = \frac{DB L_{OB}}{E_{OB} A_{OB}} \Rightarrow \boxed{0.45 CA = 0.7 DB} \quad \textcircled{3}$$

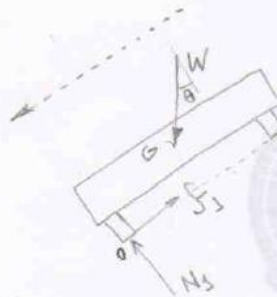
$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{1} \quad \left[\left(\frac{0.7}{0.45} \right) + 1 \right] DB = 2000, \quad DB = 782.61 \text{ N}$$

$$\text{LUEGO SUSTITUYENDO EN } \textcircled{2}: \quad x = \frac{0.9 DB - 500(0.45)}{1500}$$

$$\boxed{x = 0.32 \text{ m}}$$

Parte 3

PROBLEMA 3:



$$\begin{aligned} \sum F_x^E &= 0, & f_1 + f_2 - W \sin(\theta) &= 0 \quad \text{①} \\ \sum F_y^E &= 0, & N_1 + N_2 &= W \cos(\theta) \quad \text{②} \\ \sum M_o^E &= 0, & -N_2(1.5) + W \cos(\theta)(0.75) & - W \sin(\theta)(0.7) = 0 \quad \text{③} \end{aligned}$$

DCL (s)

ASUMIENDO DESLIZAMIENTO COMO CONDICIÓN CRÍTICA:

$$f_1 = \mu N_1, \quad f_2 = \mu N_2 \quad \text{SUSTITUYENDO EN ①}$$

$$\mu N_1 + \mu N_2 = W \sin(\theta_{\max}) \Rightarrow W \sin(\theta_{\max}) = \mu (N_1 + N_2)$$

$$\text{POR ②: } W \sin(\theta_{\max}) = \mu W \cos(\theta_{\max}) \Rightarrow \tan(\theta_{\max}) = \mu$$

$$\theta_{\max} = \arctan(0.4) = 0.381 \text{ RAD} = 21.8^\circ$$

ASUMIENDO VOLCAOURA COMO CONDICIÓN CRÍTICA:

$$N_2 = 0 \quad (\text{PÉRDIDA DE CONTACTO, MESA A PUNTO DE VOLCAR}), \quad \text{EN ③: } W \cos(\theta_{\max})(0.75) = W \sin(\theta_{\max})(0.7)$$

$$\tan(\theta_{\max}) = \frac{0.75}{0.7} \Rightarrow \theta_{\max} = \arctan\left(\frac{0.75}{0.7}\right)$$

$$\theta_{\max} = 0.82 \text{ RAD} = 47^\circ$$

CONCLUYENDO, AL ALCANZAR $\theta \approx 21^\circ$ LA MESA ESTARÁ A PUNTO DE DESLIZAR, WEGO $\theta < 21.8^\circ$