**GRADO EN INGENIERÍA CIVIL**

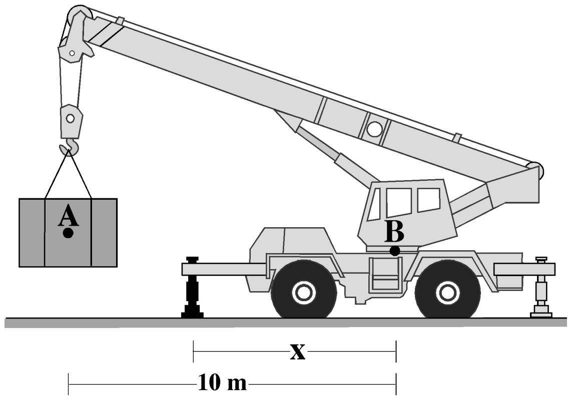
**1er Examen Parcial de MECÁNICA. Grupo B**
**29 de Octubre de 2010**

Alumno: Nombre: ______________________________

Apellidos: ______________________________________________________

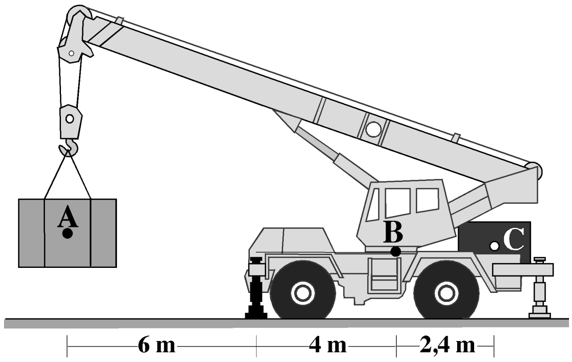
(*Rellenar las soluciones obtenidas en los correspondientes recuadros*)

**Problema 1.** [*4 puntos*]
La grúa de la figura tiene una masa de 4 toneladas con centro de gravedad en B y tiene que levantar un contenedor de 6 toneladas con centro de gravedad en A.
Se pide:
**a)** Hallar la mínima distancia x a la que hay que colocar el estabilizador para que la grúa no vuelque.



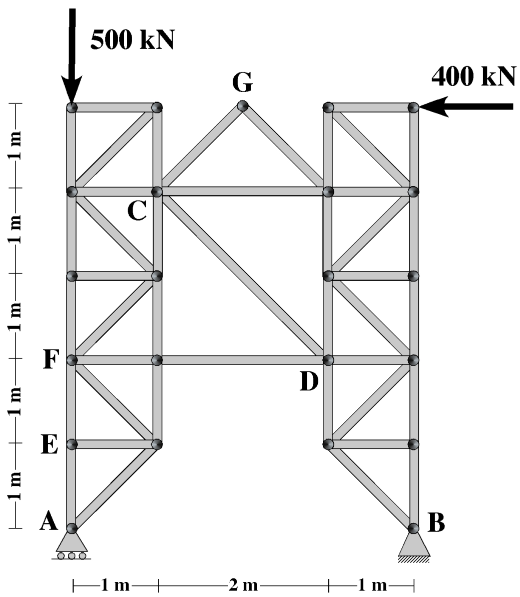

**x =** 6 m

**b)** Si en vez de alargar los estabilizadores empleamos un contrapeso con centro de gravedad en C, determinar el mínimo valor que hay que darle a su masa para que la grúa no vuelque.




**$m_{CP}$ =** 3 125 kg

**Problema 2.** [*6 puntos*]
En la armadura de la figura, sometida a una carga vertical de 500 kN y otra horizontal de 400 kN, determinar:




**b)** Las reacciones en los apoyos **A** y **B**.

$N_A$= 1000 kN, $R_{BX}$= 400 kN, $R_{BY}$= 500 kN

Las fuerzas que actúan en los siguientes elementos, indicando si están sometidos a tracción o a compresión:

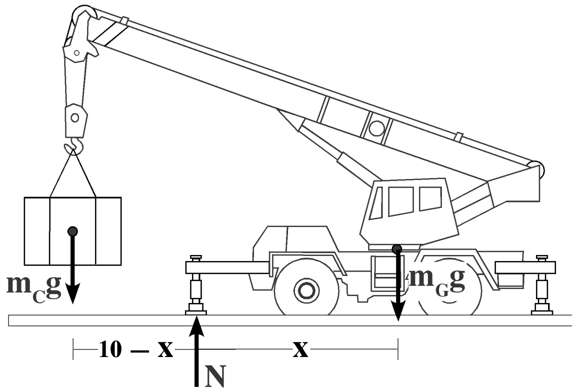
**b)** barra **CG** $F_{CG}$ = 0

**c)** barra **CD** $F_{CD}$ = 707 kN (T)

**d)** barra **EF** $F_{EF}$ = 1000 kN (C)

**Solución Problema 1.**

**a)** *En la situación crítica justo antes de volcar, la normal de interacción con el suelo estará actuando en el estabilizador izquierdo. Entonces calculando momentos con respecto a ese punto, la ecuación de equilibrio es:*

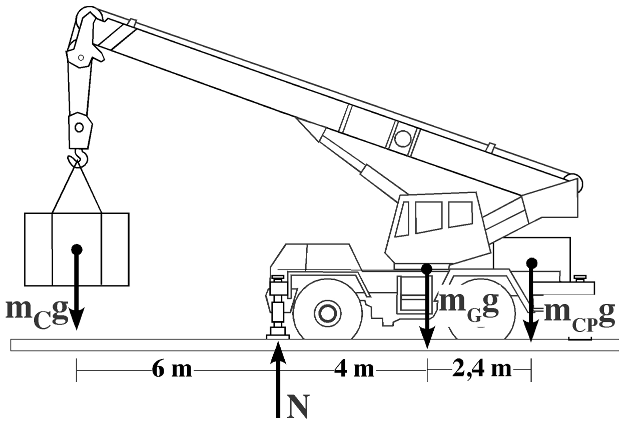



$$(10 - x) \cdot m_C g - x \cdot m_G g = 0 \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \quad x = \frac{10 \cdot m_C}{m_C + m_G} = \frac{10 \cdot 6}{6+4} = 6 \text{ m}$$

**El estabilizador hay que colocarlo a una distancia $x \geq 6$ m**

**b)** *Si empleamos el contrapeso ahora la ecuación de equilibrio de momentos es:*




$$6 \cdot m_C g - 4 \cdot m_G g - 6{,}4 \cdot m_{CP} g = 0 \quad \Rightarrow$$

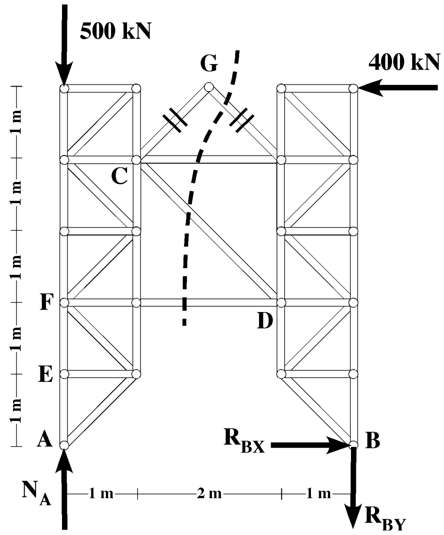
$$\Rightarrow \quad m_{CP} = \frac{6 \cdot 6 - 4 \cdot 4}{6{,}4} = 3{,}125 \text{ t}$$

**El contrapeso debe tener una masa $m_{CP} \geq 3\,125$ kg**

**Solución Problema 2.**

**a)** *En el apoyo fijo (B) la reacción tiene dos componentes. En el apoyo con rodamientos (A) solo tiene componente normal.*
*Las ecuaciones de equilibrio son:*

$$\sum F_X = 0 \;\Rightarrow\; R_{BX} - 400 = 0 \;\Rightarrow$$
$$\Rightarrow\; R_{BX} = 400\ \text{kN}$$
$$\sum M_B = 0 \;\Rightarrow$$
$$\Rightarrow 4\times 500 + 5\times 400 - 4\times N_A = 0 \;\Rightarrow$$
$$\Rightarrow\; N_A = 1000\ \text{kN}$$
$$\sum F_Y = 0 \;\Rightarrow\; N_A - R_{BY} - 500 = 0 \;\Rightarrow$$
$$\Rightarrow\; R_{BY} = 500\ \text{kN}$$

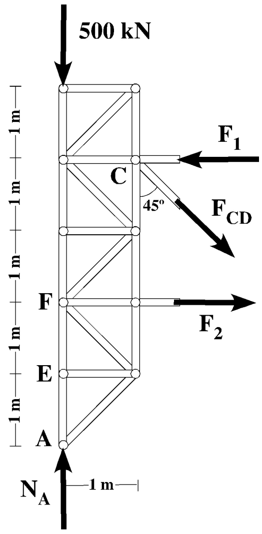



***Las reacciones en los apoyos son:* $N_A$ = 1000 kN, $R_{BX}$ = 400 kN *y* $R_{BY}$ = 500 kN**

**b)** *las dos barras superiores señaladas en la figura son de fuerza nula, al formar ángulo entre ellas y no sufrir ninguna carga en su nudo común G*

***El elemento* CG *tiena fuerza nula* $F_{CG}$ = 0**

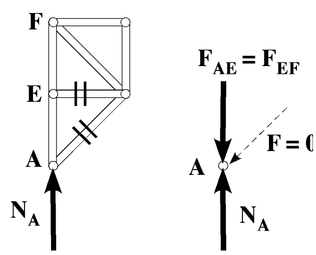
**c)** *Damos un corte por la línea de puntos y nos quedamos con el lado izquierdo. Podemos determinar la fuerza pedida con la ecuación de equilibrio de fuerzas verticales:*




$$\sum F_Y = 0 \;\Rightarrow\; N_A - F_{CD}\cos 45° - 500 = 0 \;\Rightarrow$$
$$\Rightarrow\; F_{CD} = 500\sqrt{2} = 707\ \text{kN}$$

***El elemento* CD *está sometido a tracción con una fuerza* $F_{CD}$ = 707 kN**

**b)** *Las fuerzas que actúan en* FE *y en* EA *serán iguales al ser colineales, siendo nula la fuerza que actúa en la tercera barra del nudo* E . *Mientras que en el nudo* A, *tenemos la reacción* $N_A$ *y la fuerza* $F_{EA}$, *que son colineales más una tercera fuerza en la otra barra que también será nula. Nos queda entonces:*




$$F_{EF} = F_{EA} = N_A = 1000\ \text{kN}$$

***El elemento* EF *está sometido a compresión con una fuerza* $F_{EF}$ = 1000 kN**