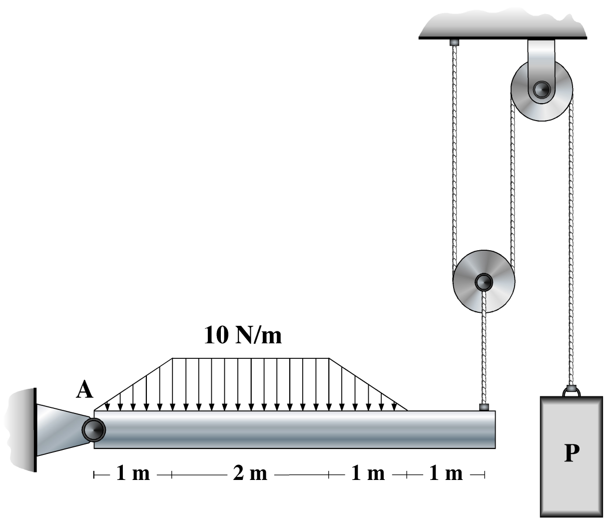
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

1er Examen Parcial de MECÁNICA. Grupo A
21 de Octubre de 2011

Problema 1. [*5 puntos*]

Sobre una barra articulada en el punto fijo **A**, se ejerce una carga distribuida de forma que en el primer metro crece linealmente hasta alcanzar un valor máximo de 10 N/m, a continuación se mantiene constante en ese valor durante 2 metros, para finalizar disminuyendo linealmente hasta desaparecer en el metro siguiente. El otro extremo se encuentra unido a un sistema de cuerdas y poleas ideales y sin masa, del que cuelga un peso **P**, tal como se muestra en la figura.



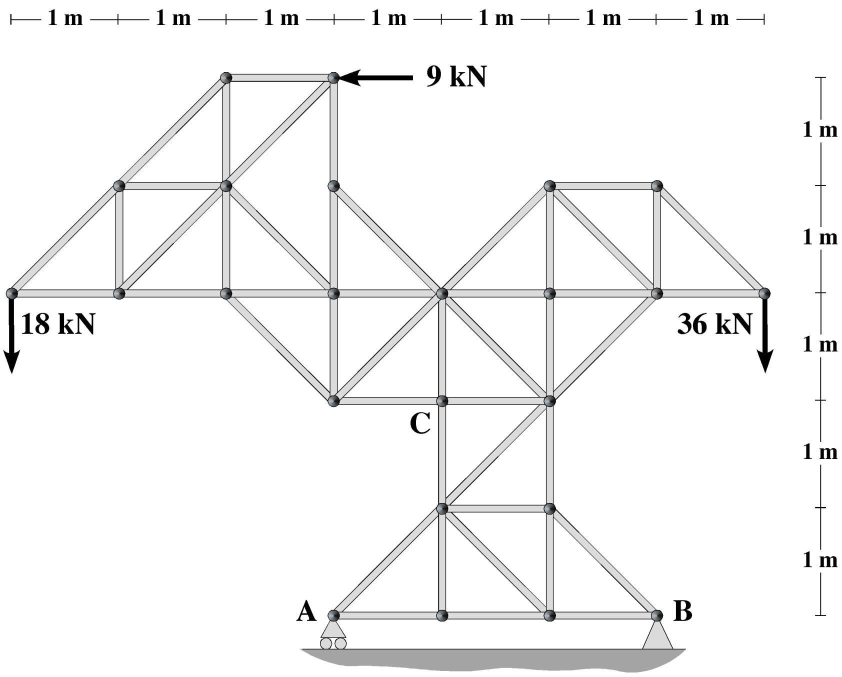
Se pide:

a) Determinar la fuerza resultante de la carga distribuida y su punto de aplicación.
b) Calcular el valor que debe tener el peso **P** para que el conjunto esté en equilibrio.
c) Calcular la fuerza de reacción en **A**.

Problema 2. [*5 puntos*]

La armadura de la figura está sometida a tres cargas de 9 kN, 18 kN y 36 kN. Obtener:

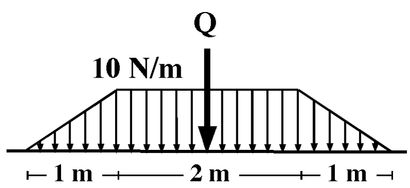
a) Las reacciones en los apoyos **A** y **B**.
b) Indicar al menos dos barras sometidas a fuerza nula
b) Las fuerzas que actúan en todas las barras que llegan al nudo **C**, indicando si trabajan a tracción o a compresión.



Tiempo: 1 hora 30 minutos

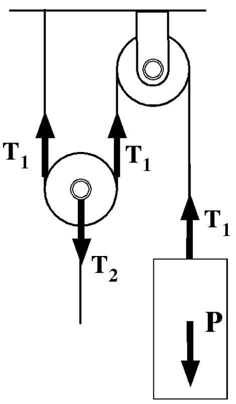
Solución Problema 1.

a) *Como la carga distribuida es simétrica su resultante se aplicará en el centro de la misma, siendo su valor igual al área encerrada:*



$$Q = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10 + 2 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10 = 30 \text{ N}$$

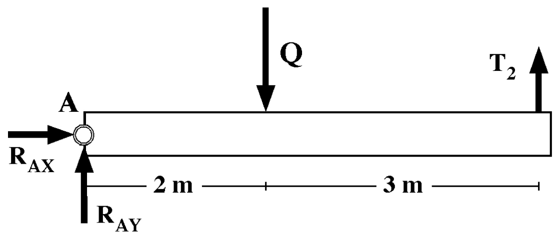
La carga resultante es Q = 30 N, aplicada en el centro a 2 m de A



b) *Si planteamos el equilibrio del peso y la polea izquierda, obtenemos:*

$$P = T_1 \quad ; \quad T_2 = 2T_1 = 2P$$

Como la barra debe estar en equilibrio podemos escribir:



$$\sum \vec{M}_A = 0 \quad \Rightarrow \quad 2Q - 5T_2 = 0 \quad \Rightarrow \quad T_2 = \frac{2Q}{5} = 12 \text{ N}$$

$$\textit{y por tanto} \qquad P = \frac{T_2}{2} = 6 \text{ N}$$

Para que exista equilibrio el peso debe valer P = 6N

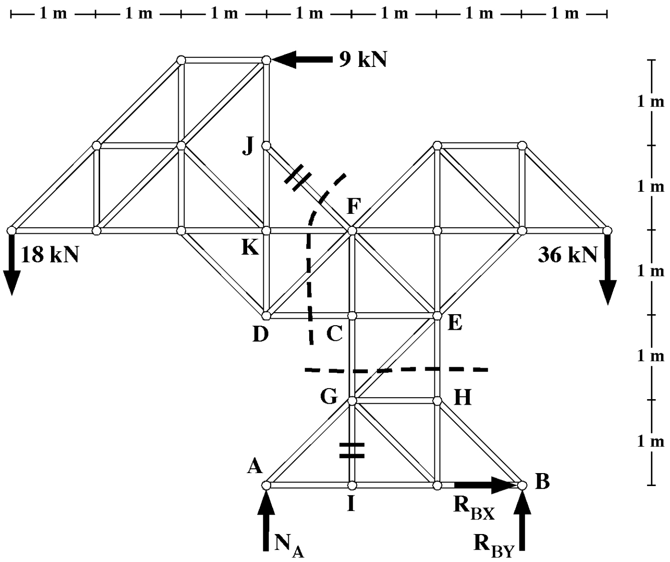
c) *Con las ecuaciones de equilibrio de las fuerzas determinamos la reacción en* A

$$R_{AX} = 0 \quad ; \quad R_{AY} - Q + T_2 = 0 \quad \Rightarrow \quad R_{AY} = 30 - 12 = 18 \text{ N}$$

La fuerza de reacción en A tiene de componentes $R_{AX} = 0$ y $R_{AY} = 18$ N

Solución Problema 2.

a) *Planteamos el equilibrio de toda la estructura como un solo sólido.*



$$\sum \vec{M}_B = 0 \quad \Rightarrow$$

$$6 \cdot 18 + 5 \cdot 9 - 1 \cdot 36 - 3 \cdot N_A = 0$$

$$\Rightarrow \quad N_A = 39 \text{ kN}$$

$$\sum \vec{F} = 0 \quad \Rightarrow \quad R_{BX} = 9 \text{ kN}$$

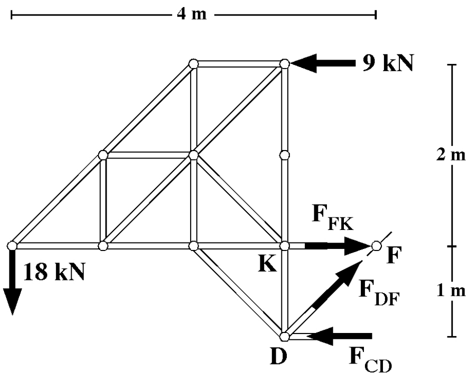
$$R_{BY} = 36 + 18 - N_A = 15 \text{ kN}$$

Las reacciones en los apoyos son
R_{BX} = 9 kN, R_{BY} = 15 kN
y N_A = 39 kN

b) *La fuerza es nula en las barras* FJ *y* GI. *En los nudos* J *e* I *hay dos barras en línea con una tercera en otra dirección, que necesariamente debe tener fuerza nula.*

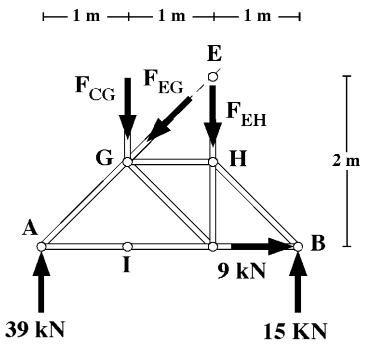
Son nulas las fuerzas en FJ y GI, $F_{FJ} = F_{GI} = 0$

c) *Damos un corte por las barras* FJ, FK ,FD *y* CD , *recordando que en* FJ *la fuerza es nula, y nos quedamos con el trozo izquierdo.*



$$\sum \vec{M}_F = 0 \quad \Rightarrow \quad 2 \cdot 9 + 4 \cdot 18 - 1 \cdot F_{CD} = 0$$

$$\Rightarrow \quad F_{CD} = 90 \text{ kN}$$

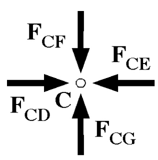


Ahora damos un corte por las barras CG, EG *y* EH *quedándonos con el trozo inferior.*

$$\sum \vec{M}_E = 0 \quad \Rightarrow \quad 2 \cdot 9 + 1 \cdot 15 - 2 \cdot 39 + 1 \cdot F_{CG} = 0$$

$$\Rightarrow \quad F_{CG} = 45 \text{ kN}$$

Por último teniendo en cuenta las ecuaciones para el nudo C:



$$F_{CE} = F_{CD} = 90 \text{ kN} \quad ; \quad F_{CF} = F_{CG} = 45 \text{ kN}$$

Las fuerzas en las barras que llegan al nudo C son
$F_{CE} = F_{CD}$ = 90 kN y $F_{CF} = F_{CG}$ = 45 kN, todas ellas actuando a compresión