

Resistencia de Materiales 1 - 14 de Diciembre 2018

Ejercicio 1 (35 puntos)

Sea la estructura de la **Figura 1**:

Figura 1

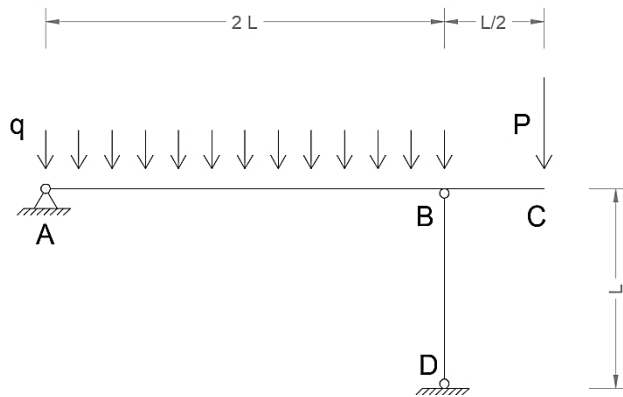
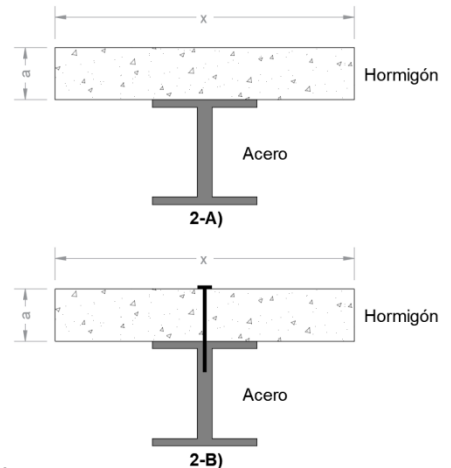


Figura 2



Se pide,

1. Encontrar una expresión $q = f(P)$ de forma tal que la flecha en el punto C sea nula. Utilizar para esta parte los siguientes datos genéricos:

- **Barra ABC** $\rightarrow E_{AC}, A_{AC}, I_{AC}$
- **Barra BD** $\rightarrow E_{BD}, A_{BD}, I_{BD}$

2. Suponiendo que la barra ABC se construirá con la sección de la **Figura 2-A**, cuyos datos son:

Hormigón: $a = 7 \text{ cm}$ $E_H = 30 \text{ GPa}$ $\sigma_{H,adm}^{COMP} = 25 \text{ MPa}$ $\sigma_{H,adm}^{TRACC} = 2,5 \text{ MPa}$

Perfil de Acero: - $PNI14 \rightarrow A_{PNI} = 18,3 \text{ cm}^2$ $I_{PNI} = 573 \text{ cm}^4$

- $E_A = 210 \text{ GPa}$ $\sigma_{A,adm}^{COMP} = \sigma_{A,adm}^{TRACC} = 140 \text{ MPa}$

Se pide:

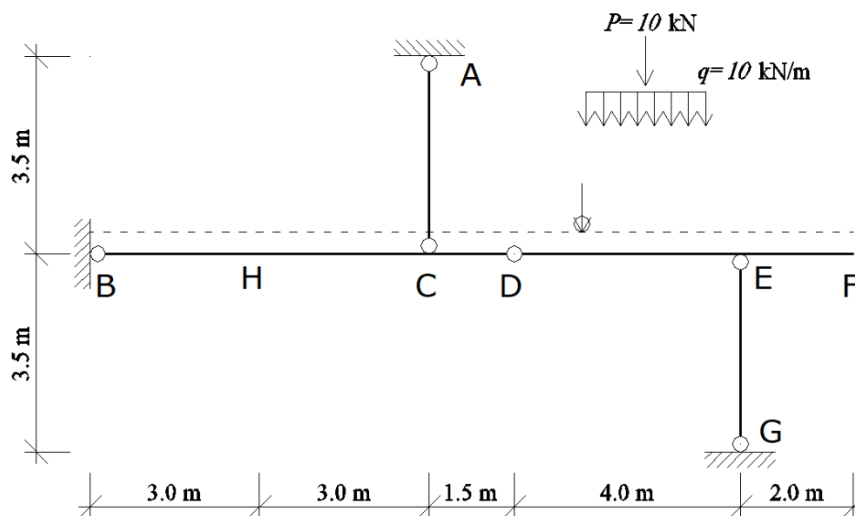
- a) Para la sección sometida únicamente a flexión, **hallar x** para que la línea neutra se encuentre en la interfaz entre los dos materiales.
- b) Hallar $P_{m\acute{a}x}$ que puede soportar la viga para que no se superen las tensiones admisibles de **tracción en el hormigón** (en la sección con máximo momento negativo), tomar $L = 2 \text{ m}$.
- c) Considerando: $q = 10 \text{ kN/m}$; $P = 1 \text{ kN}$; $L = 2 \text{ m}$, y x hallado en la parte 2-a)
 - i. Trazar **diagramas de solicitaciones** de la estructura de la **Figura 1**
 - ii. Trazar **diagramas de tensiones normales** en la sección sometida al máximo momento flector positivo. Verificar que no se superen las tensiones admisibles en los materiales.
 - iii. Se colocará los conectores de la **Figura 2-B** para unir ambos materiales, para la sección con mayor cortante hallar la **separación $s_{m\acute{a}x}$** entre los mismos para que no se supere $F_{adm-c} = 16 \text{ kN}$.

Recuerde colocar nombre en todas las hojas y ejercicios distintos en hojas separadas

Ejercicio 2 (35 puntos)

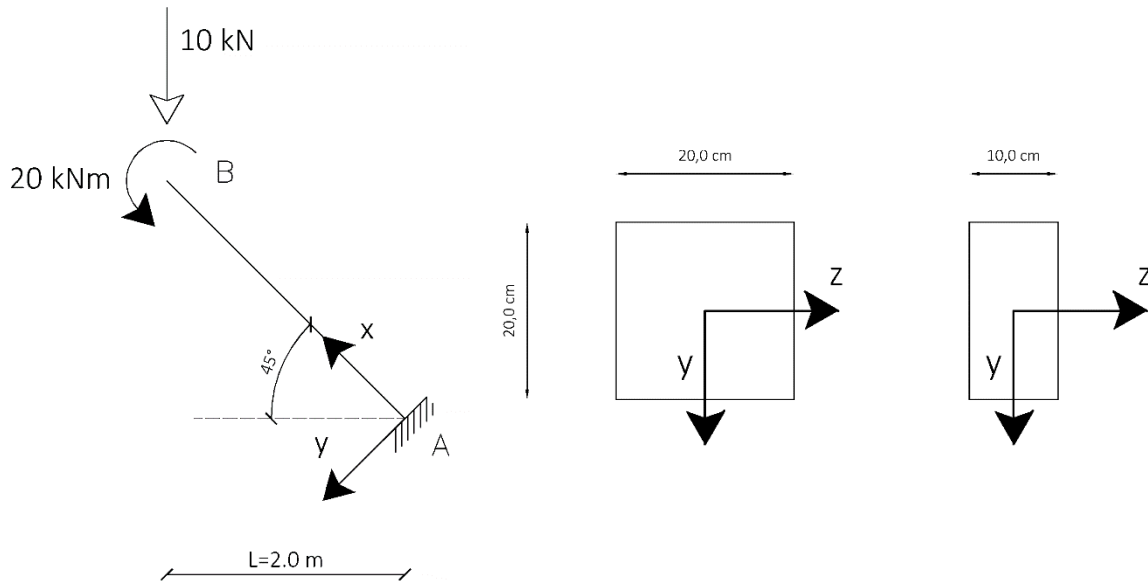
Sea la estructura ABCDEFG de la figura adjunta. Sobre las barras BCDEF actúa el tren de cargas que se indica, formado por una carga puntual P de 10 kN vertical hacia abajo y una carga q uniformemente distribuida de 10 kN/m también vertical hacia abajo. La carga puntual P **solo puede ubicarse en una posición**. La estructura se materializa mediante acero. Se considera que el módulo de elasticidad y la tensión admisible del acero son 210 GPa y 120 MPa, respectivamente. Se pide:

- Trazar las líneas de influencia del cortante en B, del cortante a la izquierda y a la derecha de C, del momento flector positivo en H (H es el punto medio de BC), del momento flector negativo en C y de la directa en la barra GE.
- Posicionar el tren de cargas para obtener el máximo momento flector positivo en H; y posicionarlo para obtener el máximo momento flector negativo en C (en ambos casos obtener los valores del momento flector).
- Para la configuración de cargas que produce el máximo momento flector positivo en H:
 - Trazar los diagramas de sollicitaciones en todas las barras.
 - Dimensionar las barras BCDEF mediante un perfil normal I (PNI) y las barras AC y EG mediante una barra circular maciza de acero.



Ejercicio 3 (30 puntos)

La ménsula de la figura tiene una carga $P = 10 \text{ kN}$ y un momento $M = 20 \text{ kNm}$ aplicados en su extremo **B**. El largo de la barra (**medido horizontalmente**), es $L = 2 \text{ m}$ y forma un ángulo con la horizontal $\theta = 45^\circ$. La ménsula está construida con un material de modulo elástico $E = 30 \text{ GPa}$ y una sección de ancho variable y altura constante. El alto de la viga es $h = 20 \text{ cm}$ y el ancho **varía linealmente** siendo $b(A) = 20 \text{ cm}$ y $b(B) = 10 \text{ cm}$. A su vez, se definen los ejes x, y, z como se ve en la figura.



- Trazar diagramas de solicitaciones de la estructura.
- Hallar las expresiones analíticas para $A(x)$ e $I_z(x)$, área e inercia respectivamente.
- Encontrar el desplazamiento del punto **B**. (**No se desprecia la deformación por directa**).
- ¿Cómo resultan relativamente los desplazamientos según x e y ? ¿A que conclusión se puede llegar a partir del resultado hallado en la parte c)?

Puede ser útil recordar:
$$\int \frac{1}{a-bx} = -\frac{\text{Ln}(a-bx)}{b} + C$$