

Resistencia de Materiales 1 – 17 de febrero de 2020

Ejercicio 1 (50 puntos)

La estructura presentada en la Figura 1 consta de un pórtico de 3 articulaciones. El mismo cuenta con dos apoyos fijos en **A** y en **H** y una articulación en **D**. La estructura está sometida a una carga **vertical** distribuida de **6 kN/m** en el tramo **CD**, una carga puntual de **30 kN** en el punto **F** y un momento puntual de **4 kNm** en **G**. (Aclaración: La carga puntual actuará siempre en la mitad de la longitud de la ménsula y en dirección perpendicular a esta. De igual manera, el momento puntual actuará en el extremo de la ménsula y saliente al plano del dibujo).

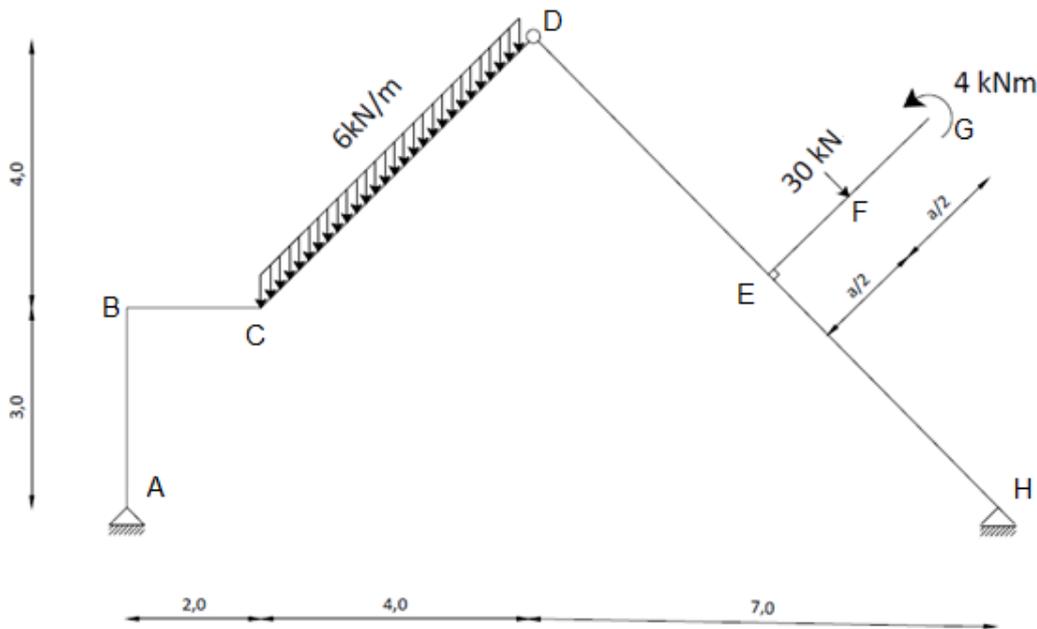


Figura 1

- Dimensione la longitud a de la ménsula para que el momento de la ménsula en el punto **E** ($M_E^{ménsula}$) sea igual en módulo al momento del pórtico en **B** (M_B).
- Halle las reacciones de los apoyos y dibuje los diagramas de solicitaciones (V , N y M)
- Dimensione la estructura con un perfil PNI. Considerar $\sigma_{adm} = 140MPa$.
- Halle la máxima tensión rasante. Indique el lugar en la estructura y en la sección en donde se da dicho valor.

Ejercicio 2 (50 puntos)

La viga de la figura 2, está sometida a una carga distribuida q en el tramo **AB**, a una carga puntual P en la articulación **C** y a un momento puntual M en el apoyo **D**. Los largos de cada tramo se expresan en la mencionada figura en función del parámetro L .

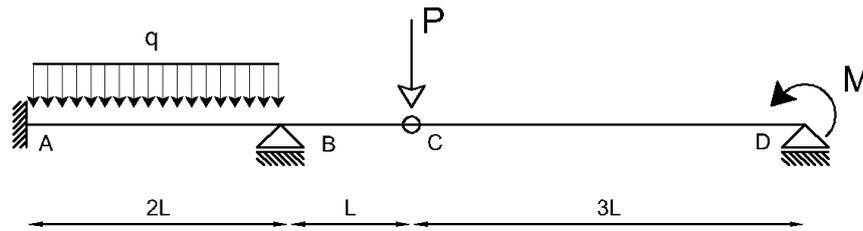


Figura 2

- Hallar las reacciones de la estructura, en función de los parámetros q , P , M y L .
- Dados los siguientes valores de los parámetros anteriores: $q = 5 \text{ kN/m}$, $P = 10 \text{ kN}$, $M = 10 \text{ kNm}$ y $L = 2 \text{ m}$. Hallar el valor de las reacciones y trazar los diagramas de solicitaciones de la estructura (V , M).
- Suponiendo una sección rectangular de un material 1 de base $b = 15 \text{ cm}$, determinar la altura mínima que debe tener la sección para que no sean superadas las tensiones normales en ninguna sección de la estructura. Las propiedades del material 1 son: $E_1 = 20 \text{ GPa}$, $\sigma_{adm}^c = 32 \text{ MPa}$, $\sigma_{adm}^t = 15 \text{ MPa}$. Expresar la altura de la sección con un valor entero en cm.
- Se decide reforzar la sección con una chapa de un material 2 de espesor $t = 2 \text{ cm}$ y base $b = 15 \text{ cm}$. La nueva sección se muestra en la figura 3. Las propiedades del material 2 son: $E_2 = 200 \text{ GPa}$, $\sigma_{adm} = 140 \text{ MPa}$.

Una vez reforzada la sección se aumenta gradualmente el valor del momento puntual M de la estructura manteniendo constante la variable $K = P + \frac{M}{3L}$, es decir que a medida que M aumenta, P disminuye. Considerar que P se debe mantener siempre positiva.

Determinar el máximo momento M que se puede aplicar sobre la estructura conformada por esta nueva sección, de modo que no se superen las tensiones normales en ninguna sección de la estructura.

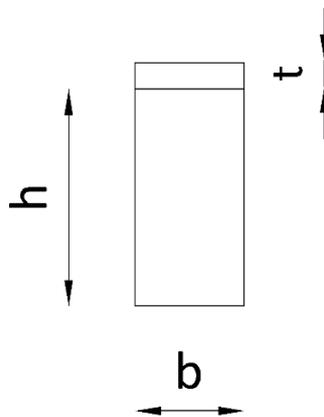


Figura 3