

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).

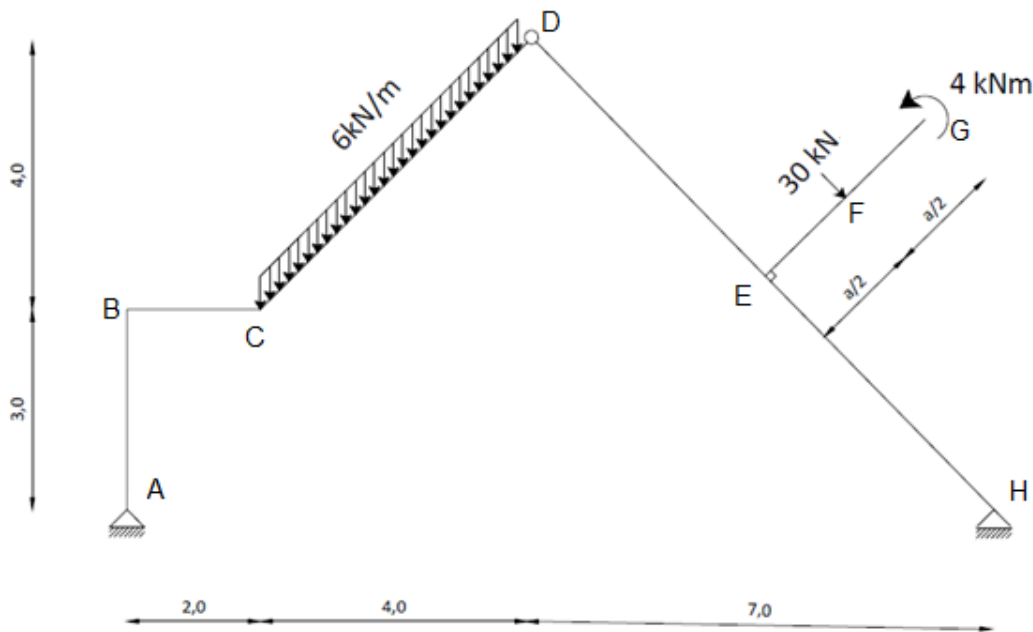


Figura 1

- 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  $L$ .

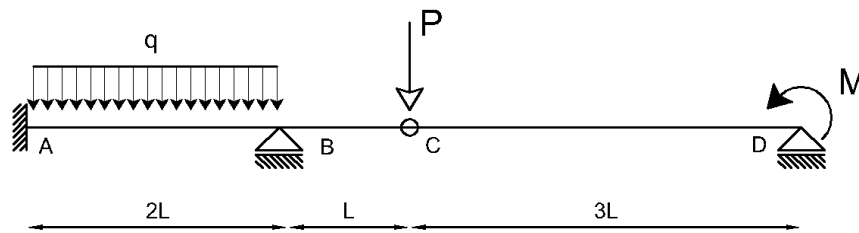


Figura 2

- 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.

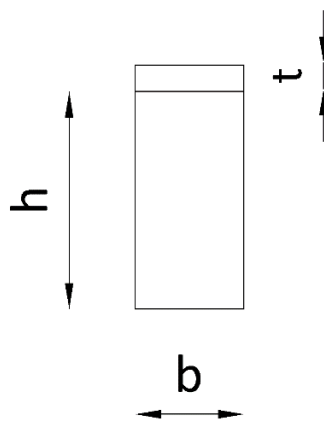


Figura 3