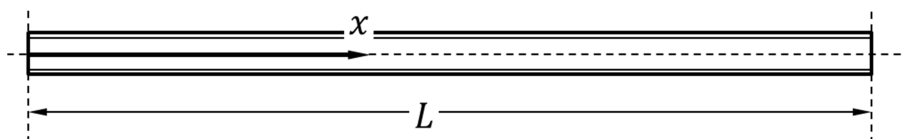


Tema 9 METODOS ENERGETICOS

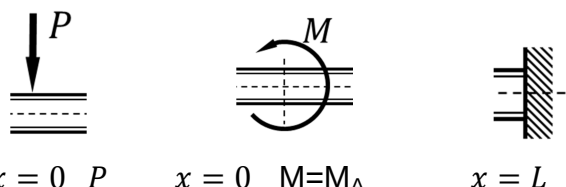
Nota: En todos los problemas donde no se indique lo contrario, se considerará como dato tanto las características de los materiales (E, G) como los datos geométricos de las secciones de los perfiles ($A, I, \dots$) y se despreciará la energía de deformación debida al esfuerzo cortante.

Problema 9.1

Para la geometría representada,



y considerando las siguientes condiciones de contorno.

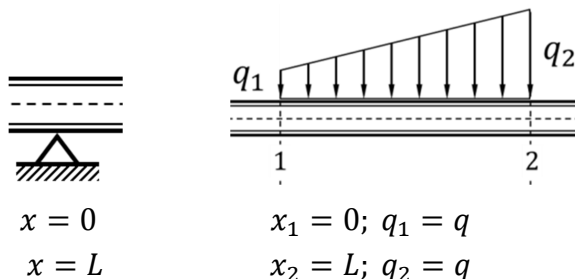


Determinése la flecha y la rotación en el extremo A de la viga AB mostrada en la figura, producidas por la fuerza P y el momento M_A . (A en $x=0$, B en $x=L$)

$$\left(\text{Sol: } \delta_A = \frac{P l^3}{3EI} + \frac{M_A l^2}{2EI}; \theta_A = \frac{P l^2}{2EI} + \frac{M_A l}{EI} \right)$$

Problema 9.2

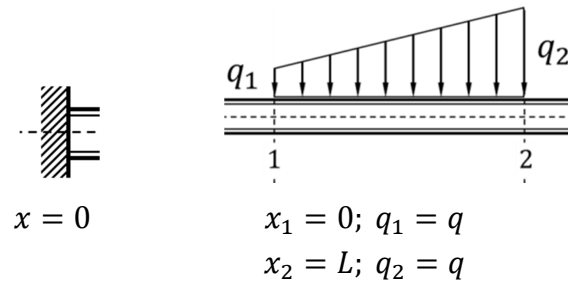
Para la geometría representada en el problema 9.1 y considerando las siguientes condiciones de contorno.



Determine la flecha en el centro de la viga. $\left(\text{Sol: } \delta_C = \frac{5q l^4}{348 EI} \right)$

Problema 9.3

Para la geometría representada en el problema 9.1 y considerando las siguientes condiciones de contorno.



Calcúlese el desplazamiento δ y la rotación θ para $x=L$. (Sol: $\delta = \frac{q l^4}{8 EI}$),

(Sol: $\theta = \frac{q l^3}{6 EI}$)

Problema 9.4

La estructura mostrada en la figura está formada por una barra de sección circular maciza, en cuyo extremo B tiene acoplada la llave BC de longitud "a", que a los propósitos de este ejercicio se considerará infinitamente rígida. En el extremo C se aplica una carga P. Obténgase el desplazamiento vertical de C.

(Sol: $\delta_C = \frac{P l^3}{3EI} + \frac{P a^2 l}{G I_0}$)

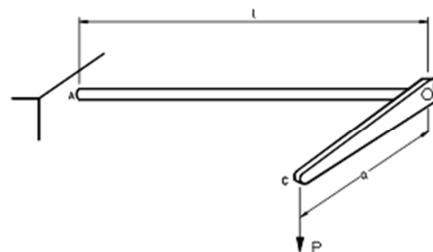


Figura 9.1

Problema 9.5

El pórtico mostrado en la figura está sometido a una carga uniforme q. Las tres barras tienen la misma rigidez a flexión EI. (Sol: $(\delta_b)_H = \frac{q l^3 h}{12 EI}$)

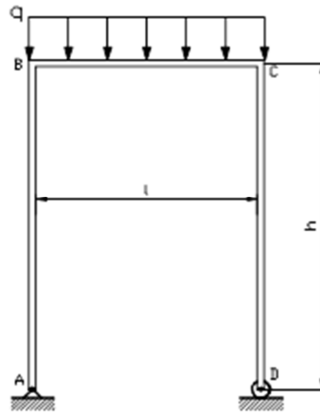


Figura 9.2

Problema 9.6

Hallar el desplazamiento del punto B según la dirección normal al plano de la estructura despreciando el efecto del esfuerzo cortante.

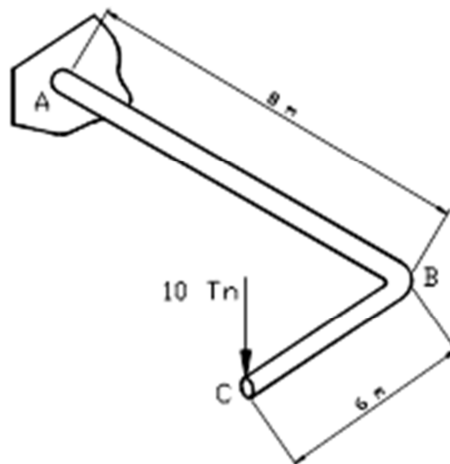
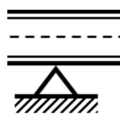


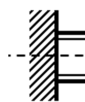
Figura 9.3

Problema 9.7

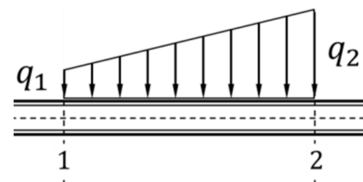
Para la geometría representada en el problema 9.1 y considerando las siguientes condiciones de contorno.



$$x = 0$$



$$x = L$$



$$x_1 = 0; q_1 = q$$

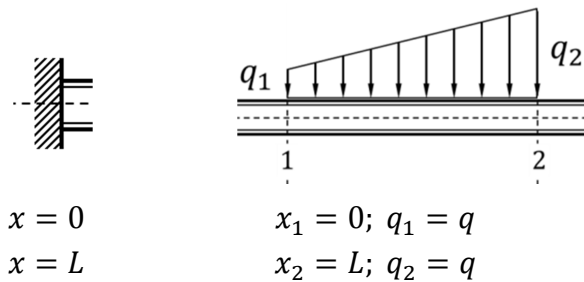
$$x_2 = L; q_2 = q$$

Determinar la reacción en el apoyo A y dibujar los diagramas de esfuerzos.

$$\left(\text{Sol: } R_A = \frac{3ql}{8} \right)$$

Problema 9.8

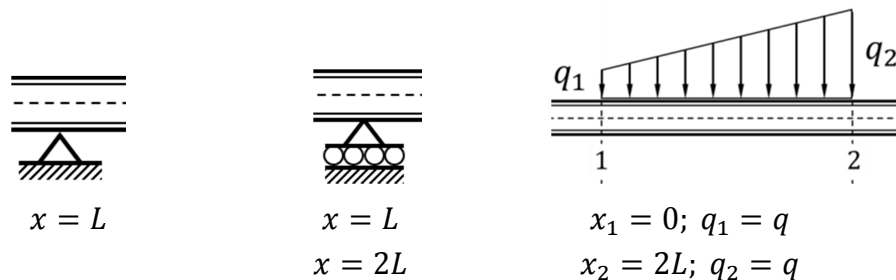
Para la geometría representada en el problema 9.1 y considerando las siguientes condiciones de contorno.



Determinar las reacciones y dibujar los diagramas de esfuerzos. (Sol: $M = \frac{ql^2}{12}$)

Problema 9.9

Para la geometría representada en el problema 9.1 y considerando las siguientes condiciones de contorno.



Determinar las reacciones en los apoyos y dibujar los diagramas de esfuerzos

(Sol: $R_{x=L} = \frac{5ql}{4}$)

Problema 9.10

Hallar la reacción en B debida a la fuerza P, aplicada en D. Despreciar el efecto del axil de la barra vertical. Dibujar los diagramas de esfuerzos. (Sol: $R_B = \frac{3Pa}{l}$)

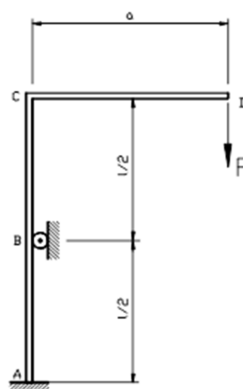


Figura 9.4

Problema 9.11

Hallar la magnitud de la fuerza transmitida a través del rodillo C las reacciones en el apoyo B. (Sol. $R_c = 1344,2 \text{ kg}$)

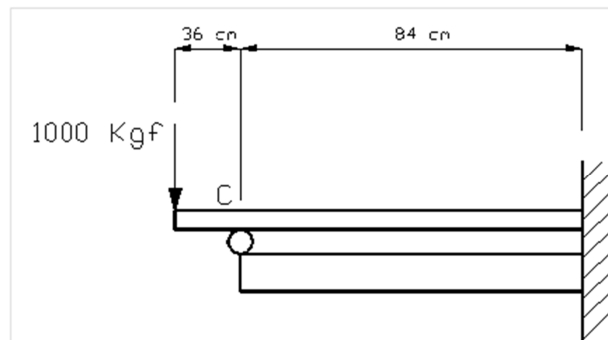


Figura 9.5

Problema 9.12

Si la sección de las barras es constante y los vértices del cuadro son nudos perfectamente rígidos. Se pide:

- Calcular el diagrama de momentos flectores y el momento flector máximo.
- el acortamiento de la cota b en el punto de aplicación de las cargas P .

Nota: En el cálculo de las incógnitas hiperestáticas se despreciará el efecto producido por los esfuerzos cortantes y axiales.

(Sol: $\delta = 1,58 \text{ mm}$)

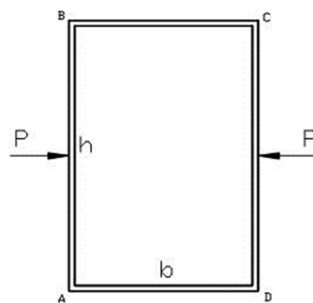


Figura 9.6

Problema 9.13

Calcular los momentos de empotramiento de la barra de acero de la figura.

Nota: Expresar que en B, el ángulo de flexión de AB es igual al ángulo de tor

sión de BD. (Sol: $M_B = \frac{Pl^3}{8} \cdot \frac{1}{1+2,5a}$)

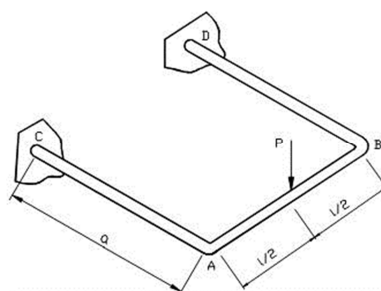


Figura 9.7

Problema 9.14

Un pabellón de sección rectangular está reforzado cada 8m con pórticos articulados en el suelo. El momento de inercia de los montantes del pórtico es I , y el del dintel $2I$. La pared lateral del pabellón está sometida a la presión horizontal del viento ($p = 125 \text{ Kp/m}^2$), se pide:

- Hallar las reacciones en los apoyos A y D
- Hallar el diagrama de momentos flectores a lo largo del pórtico.

(Sol: $H_A = 3585K_p, H_D = 1415K_p$)

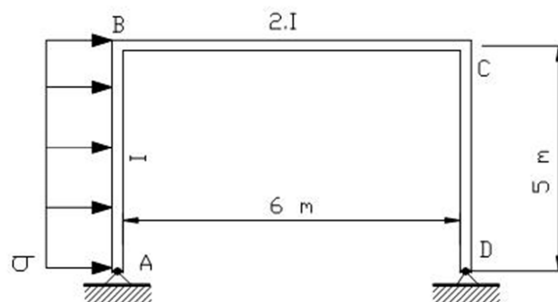


Figura 9.8

Problema 9.15

Para la viga de la figura determinar:

- Las reacciones en los apoyos.
- Desplazamiento vertical de B.

Datos: barra $\phi 20 \text{ mm}$; $K_{\text{muelle}} = 50 \text{ Kp/mm}$ (Sol: $\delta_B = 1,72 \text{ mm}$; $R_A = R_C = 6,8 \text{ kg}$; $R_B = 86,4 \text{ kg}$)

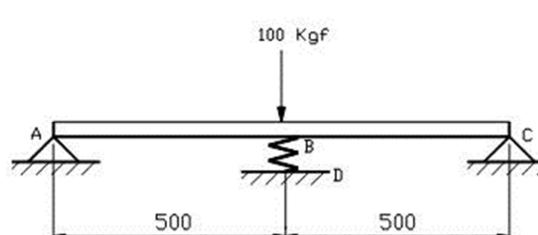
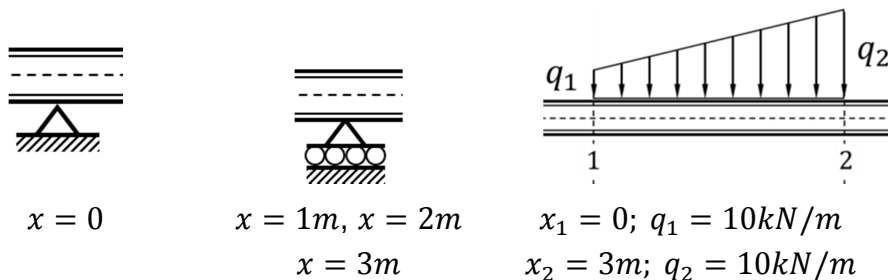


Figura 9.9

Problema 9.16

Para la geometría representada en el problema 9.1 y considerando las siguientes condiciones de contorno.



Determinar las reacciones en los apoyos y dibujar las leyes de esfuerzos

Problema 9.17

Para el semipórtico de la figura:

- Obtener los diagramas de esfuerzos.
- Representación gráfica estimada de la deformada.
- Determinar el perfil IPE necesario para un $c.s=2$ y $\frac{f}{L} < \frac{1}{500}$
- Para el perfil obtenido, determinar el ángulo de giro en el apoyo.

Datos: $\sigma_F = 2600 \text{ Kg/cm}^2$; $\nu = 0.3$; $E = 2 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$;

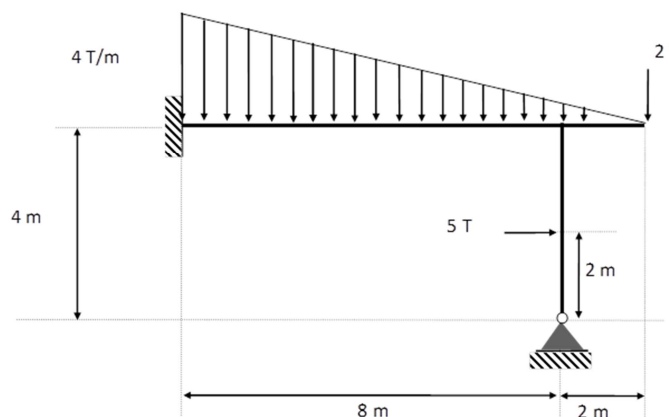


Figura 9.10

Problema 9.18

En el pórtico representado en la figura formado por tres barras. Se pide:

- Calcular las reacciones.
- Dibujar los diagramas de momentos flectores, esfuerzos cortantes y esfuerzos axiales.
- Seleccionar el IPE necesario para para un $c.s=2$ y $\frac{f}{L} < \frac{1}{500}$
- Dibujar a estima la deformada del pórtico señalando la situación de los puntos de inflexión, si los hubiere.
- Calcular el desplazamiento del punto B en el que está aplicada la fuerza.

Datos:

$$\sigma_F = 2600 \text{ Kg/cm}^2; \nu = 0.3; E = 2 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2;$$

$$L_1 = 3 \text{ m}, L_2 = 6 \text{ m} \quad P = 20 \text{ kN}$$

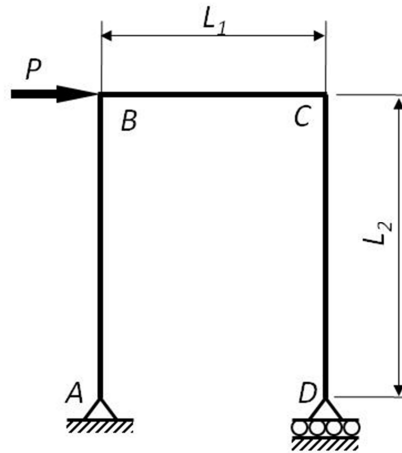


Figura 9.11

Problema 9.19

En el pórtico representado. Se pide:

- Calcular las incógnitas hiperestáticas del sistema.
- Dibujar el diagrama de momentos flectores.
- Dibujar a estima la deformada del pórtico.

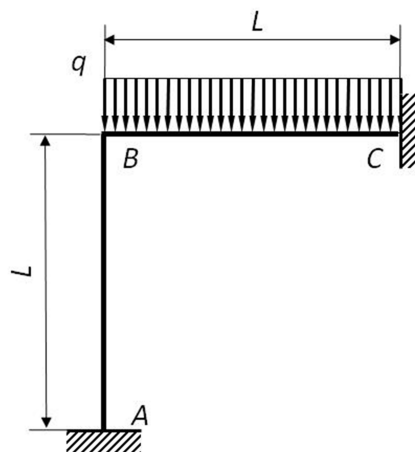


Figura 9.12

Problema 9.20

En el pórtico de nudos rígidos de la figura. Se pide:

- Construir los diagramas de momentos flectores, esfuerzos cortantes y esfuerzos normales.
- Dimensionar el pórtico con un único perfil IPN, de tensión admisible $\sigma_{adm} = 1400 \text{ kg/cm}^2$.
- Calcular el desplazamiento del apoyo móvil, conociendo el valor del módulo de elasticidad $E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

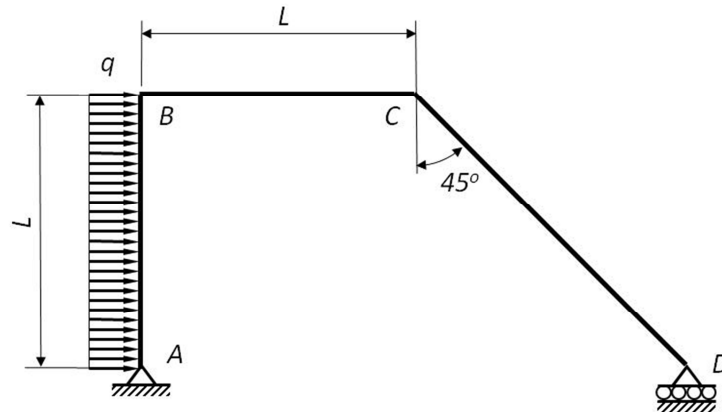


Figura 9.13

Datos:

$$\sigma_F = 260 \text{ MPa}; \nu = 0.3; E = 210 \text{ GPa}$$

$$L = 5 \text{ m}, \quad q = 20 \text{ kN/m}$$

Problema 9.21

Para la estructura de la figura se pide:

- Determinar el valor máximo de la carga uniformemente repartida q , que se puede aplicar en la viga de la figura, si la tensión admisible es de 140 MPa (tanto para la viga AB, como para el tirante CD).
- Calcular asimismo el descenso que tendrá el punto C.

Datos:

La viga AB es un perfil IPN 400;

El tirante CD tiene una sección de 5 cm^2 ;

Módulo de elasticidad $E = 2,1 \times 10^7 \text{ N/cm}^2$ (para la viga y el tirante).

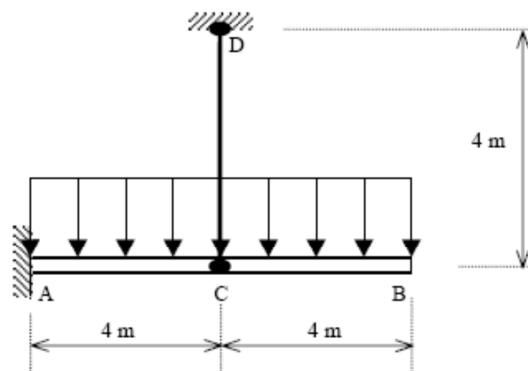


Figura 9.14