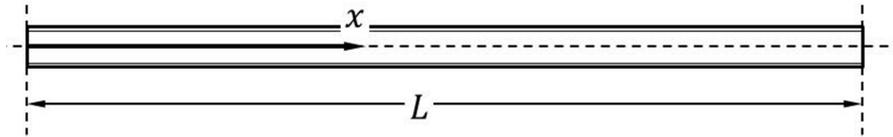


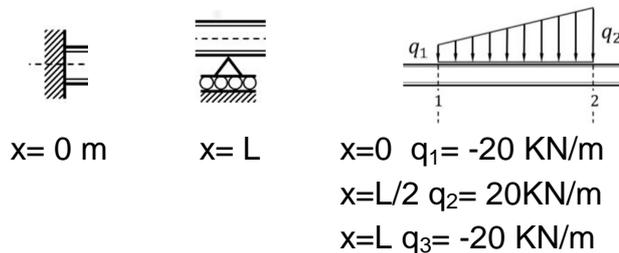
**Tema 6.3**  
**FLEXIÓN HIPERESTÁTICA**

Nota: A continuación se muestra el sistema de coordenadas de todos los problemas donde se definen las condiciones de contorno.



**Problema 6.3.1**

Una viga de 12 m de longitud está construida con una sección cuadrada tubular. Las condiciones de contorno son las siguientes:



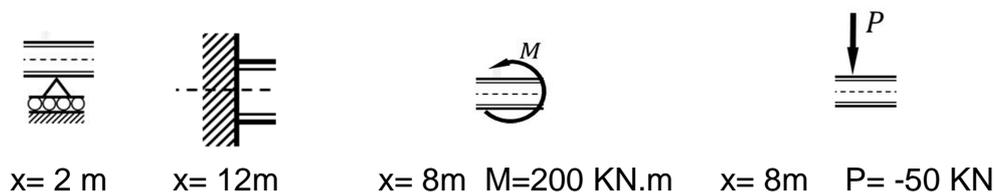
Se desea:

- Determine las reacciones en los apoyos.
- Dibuje los diagramas de esfuerzos.
- Dibuje a estima la deformada indicando los puntos de interés.
- Dimensione el perfil sabiendo que se desea un coeficiente de seguridad de 1,5 y una flecha máxima inferior a  $L/500$ .

Datos del acero:  $E=210$  GPa,  $\sigma_{adm}=300$  MPa.

**Problema 6.3.2**

Dadas las condiciones de contorno siguientes y sabiendo que se utiliza acero cuyas características son:  $E=210$  GPa,  $\sigma_{adm}=300$  MPa.

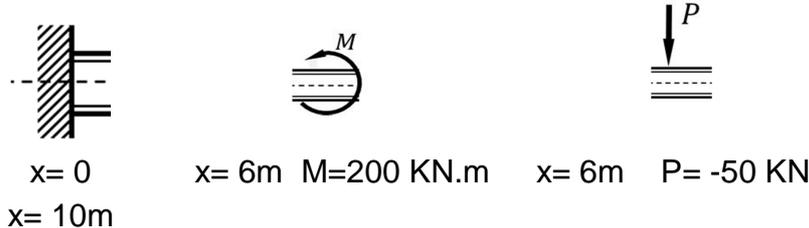


Se pide:

- Determine las reacciones en los apoyos
- Dibujar los diagramas de esfuerzos.
- Dibuje a estima la deformada indicando los puntos de interés.
- Dimensionar el IPN necesario para un coeficiente de seguridad tensional de 1,25 y una flecha máxima inferior a  $L/400$ .
- Coeficiente de seguridad en C en la unión ala-alma por encima de la línea neutra.

### Problema 6.3.3

Dadas las condiciones de contorno siguientes y sabiendo que se utiliza acero cuyas características son:  $E=210$  GPa,  $\sigma_{adm}=300$  MPa.

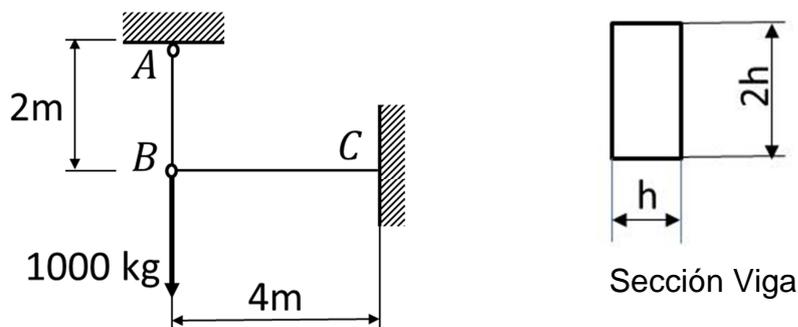


Se pide:

- Determine las reacciones en los apoyos
- Dibujar los diagramas de esfuerzos.
- Dibuje a estima la deformada indicando los puntos de interés.
- Determinar la flecha máxima y el factor de seguridad tensional sabiendo que tiene una sección rectangular de  $20 \times 30$  cm<sup>2</sup>.

### Problema 6.3.4

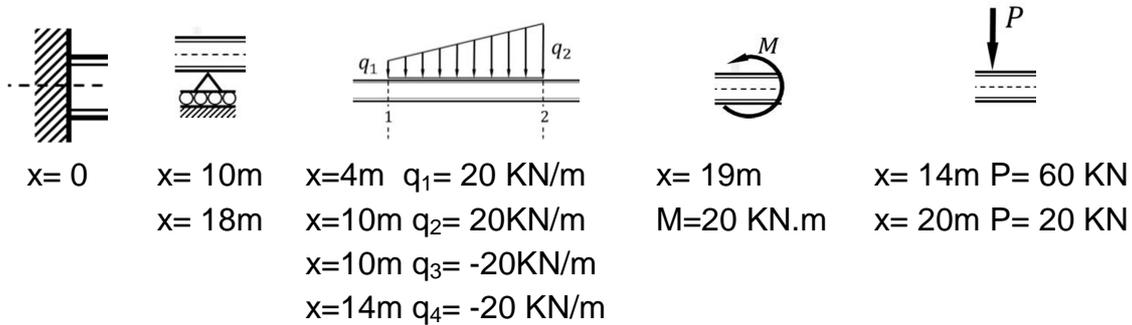
Se desea dimensionar la viga **BC**, de sección rectangular, de la figura. La barra **AB** es una barra biarticulada, de 1 cm<sup>2</sup> de sección (tirante), en la que se considerará el posible alargamiento de la misma. La viga **BC** presenta una tensión de trabajo  $\sigma_{adm}=1600$  Kg/cm<sup>2</sup>. La viga y la barra son de acero de módulo de Young  $E=2 \cdot 10^6$  Kg/cm<sup>2</sup>.



Para las dimensiones obtenidas determine la deformación máxima y dibuje la deformada a estima.

**Problema 6.3.5**

Se desea seleccionar un perfil IPE para una viga de longitud  $L=20\text{m}$  y cuyas condiciones de contorno son las siguientes:



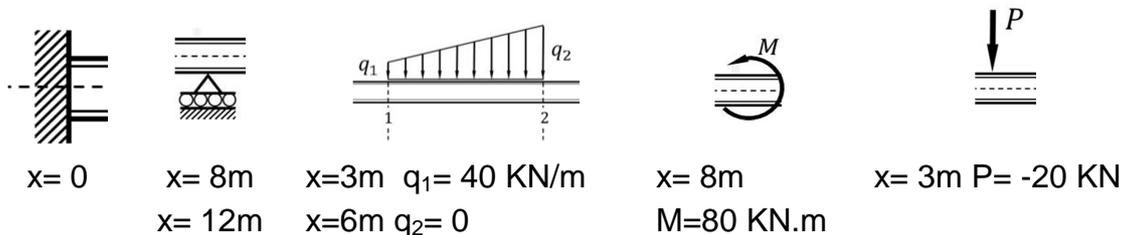
Se desea:

- Obtener y dibuje los diagramas de esfuerzos.
- Dibujar la deformada estimada indicando los puntos principales.
- Seleccione el IPE necesario para un factor de seguridad tensional de 1,2 y una flecha admisible de  $L/500$ .

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

**Problema 6.3.6**

Se desea seleccionar un perfil IPE para una viga de longitud  $L=12\text{m}$  y cuyas condiciones de contorno son las siguientes:



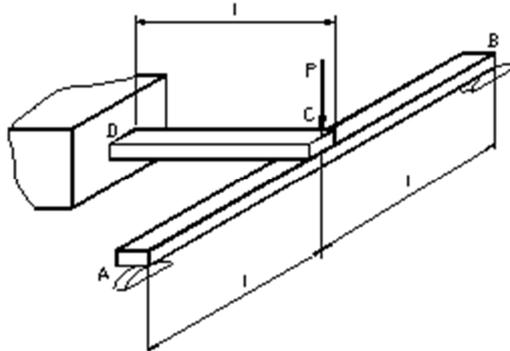
Se desea:

- Obtener y dibuje los diagramas de esfuerzos.
- Dibujar la deformada estimada indicando los puntos principales.
- Seleccione el IPN necesario para un factor de seguridad tensional de 1,2 y una flecha admisible de  $L/400$ .

Datos:  $E = 2 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $\nu = 0.3$ ;  $\sigma_e = 3600 \text{ Kg/cm}^2$

### Problema 6.3.7

La barra DC se encuentra empotrada en el extremo D. La barra AB se encuentra apoyada sobre rodillos en sus extremos. La barra DC se encuentra apoyada sobre la AB en el punto C (sin rozamiento). Sobre la viga DC, en el punto C está aplicada la fuerza P.



Se desea:

- Determine las reacciones en los apoyos.
- Determine y dibuje los diagramas de esfuerzos.
- Dibuje la deformada a estima.
- Sabiendo que ambas vigas son rectangulares  $2h \times h$ , determine el máximo valor de P compatible con un factor de seguridad tensional de 1,5 y una flecha admisible de  $L/200$

Datos:

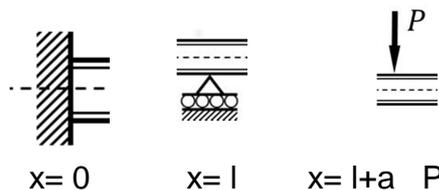
$$L = 1\text{ m}$$

$$\text{Datos del acero: } E = 210 \text{ GPa, } \sigma_{\text{adm}} = 300 \text{ MPa.}$$

### Problema 6.3.8

La barra AC tiene una rigidez a flexión  $E.I$  y una longitud  $L=l+a$ . Determine:

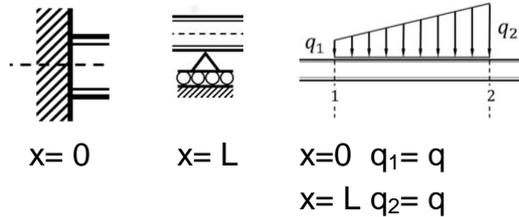
- Las reacciones.
- Determine y represente los diagramas de esfuerzos.



**Problema 6.3.9**

La barra AC tiene una rigidez a flexión  $E.I$  y una longitud  $L$ . Determine:

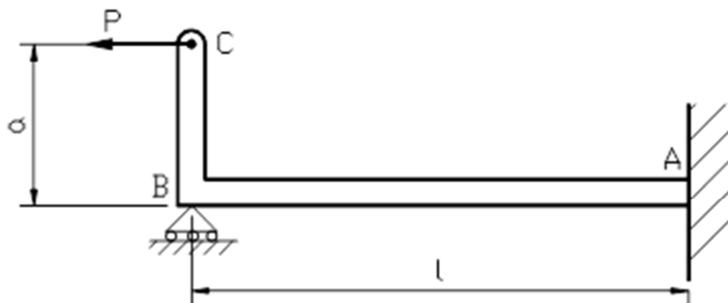
- Las reacciones.
- Determine y represente los diagramas de esfuerzos.



**Problema 6.3.10**

La estructura de la figura tiene una rigidez a flexión  $E.I$  y una rigidez a tracción  $E.A$ . Determine:

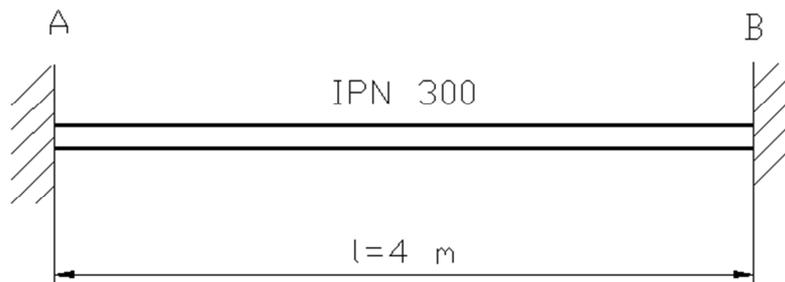
- Las reacciones.
- Determine y represente los diagramas de esfuerzos.
- El desplazamiento horizontal del punto C.



**Problema 6.3.11**

Un perfil IPN300 está perfectamente empotrado en dos muros por sus extremos A y B. El muro que contiene el extremo B experimenta un corrimiento vertical debido a un asiento en la cimentación.

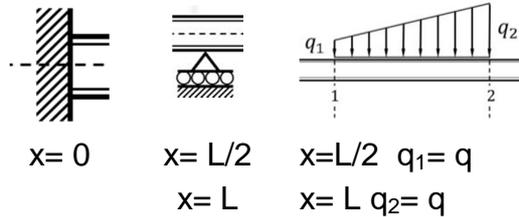
Calcular el descenso máximo que podrá soportar dicho perfil, siendo despreciable el peso propio y sabiendo que  $\sigma_{adm} = 1000 \text{ Kp/cm}^2$  y  $E = 2 \cdot 10^6 \text{ Kp/cm}^2$ .



**Problema 6.3.12**

La barra AC tiene una rigidez a flexión  $E.I$  y una longitud  $L$ . Determine:

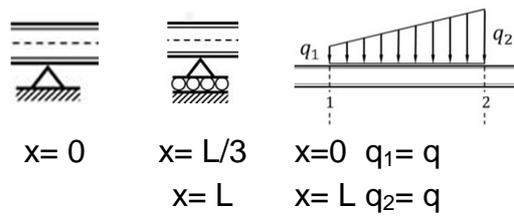
- Las reacciones.
- Determine y represente los diagramas de esfuerzos.



**Problema 6.3.13**

La barra AC tiene una rigidez a flexión  $E.I$  y una longitud  $L$ . Determine:

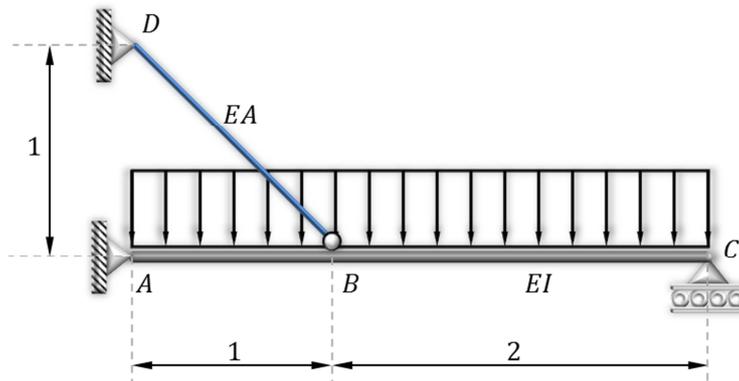
- Las reacciones.
- Determine y represente los diagramas de esfuerzos.



**Problema 6.3.14**

Para la estructura mostrada en la figura, determine

- las reacciones
- calcule y dibuje las leyes de esfuerzos.
- Dibuje a estima la deformada indicando los puntos principales.

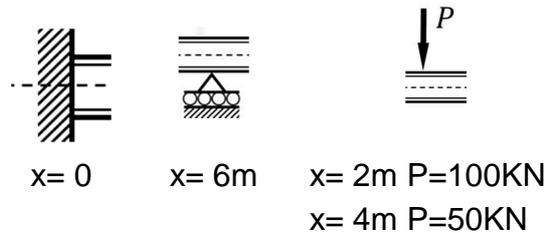


Datos: Longitudes en m.

### **Problema 6.3.15**

La viga cuyas condiciones de contorno se muestran a continuación y de longitud 6m, se pide:

- Determine las reacciones y leyes de esfuerzos (dibújelas).
- Dibuje a estima la deformada indicando los puntos principales.
- Seleccione el perfil IPN necesario para un factor de seguridad tensional de 1,5.

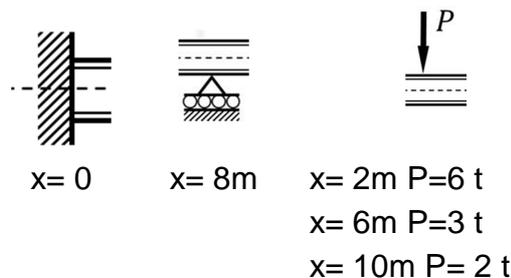


Dicha viga está construida de acero cuya  $\sigma_{adm}= 350 \text{ MPa}$ .

### **Problema 6.3.16**

La viga cuyas condiciones de contorno se muestran a continuación y de longitud 10m, está realizada con acero cuyas características son  $\sigma_{adm} = 1000 \text{ kg/cm}^2$  y módulo de elasticidad  $E = 2 \times 10^6 \text{ kg cm}^2$ . Se pide:

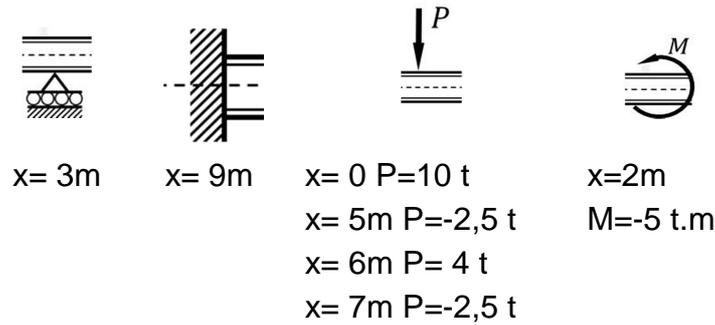
- Determine las reacciones y leyes de esfuerzos (dibújelas).
- Dibuje a estima la deformada indicando los puntos principales.
- Seleccione el perfil IPN necesario para un factor de seguridad tensional de 1,5.



### **Problema 6.3.17**

La viga cuyas condiciones de contorno se muestran a continuación y de longitud 9m, está realizada con acero cuyas características son  $\sigma_{adm} = 1000 \text{ kg/cm}^2$  y módulo de elasticidad  $E = 2 \times 10^6 \text{ kg cm}^2$ . Se pide:

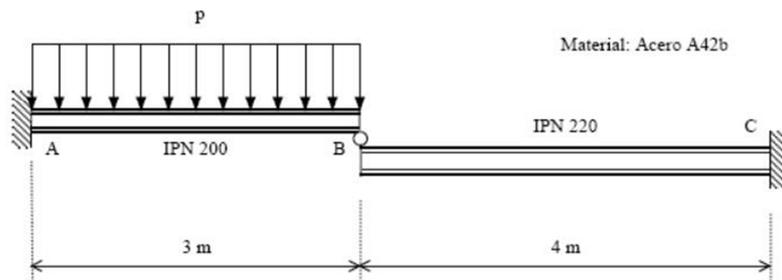
- Determine las reacciones y leyes de esfuerzos (dibújelas).
- Dibuje a estima la deformada indicando los puntos principales.
- Seleccione el perfil IPN necesario para un factor de seguridad tensional de 1,5.



**Problema 6.3.18**

Las vigas AB y BC de la figura están perfectamente empotradas en los extremos A y C. Cuando están descargadas, sus extremos B están en contacto, pero sin transmitirse ningún esfuerzo. Ambas vigas están apoyadas entre si en el punto B, mediante un rodillo.

Determinar:



- La carga uniformemente repartida máxima que puede soportar la viga AB, estando sometida la viga BC solamente al efecto producido por la AB.
- El descenso vertical del punto B.

**Problema 6.3.19**

Dada la estructura de la figura. Se pide:

- Determinar el valor máximo de la carga uniformemente repartida q, que se puede aplicar a la viga de la figura.
- Calcular asimismo el descenso que tendrá el punto C.

Datos:

Viga AB: IPN 300;

Cables CD y CE:  $A = 5 \text{ cm}^2$

Material:  $\sigma_{adm} = 160 \text{ MPa}$ ;

$E = 210 \text{ GPa}$

