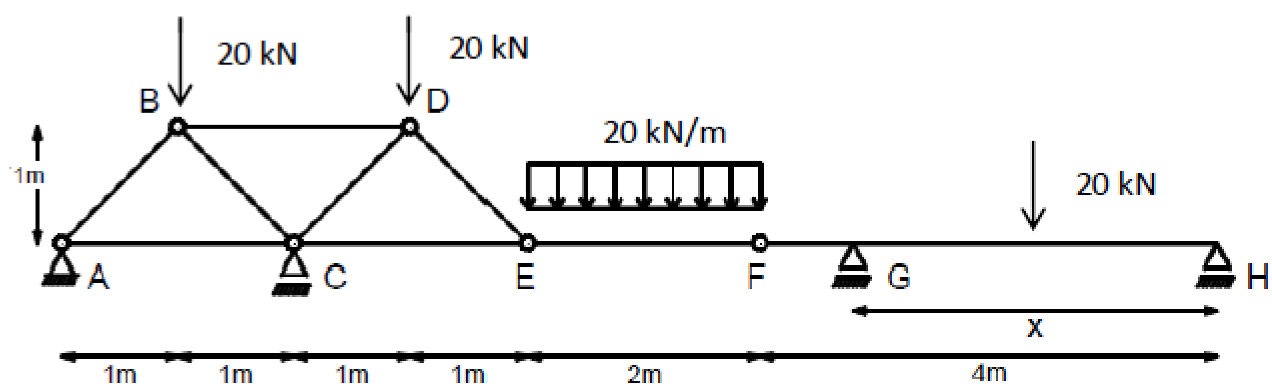
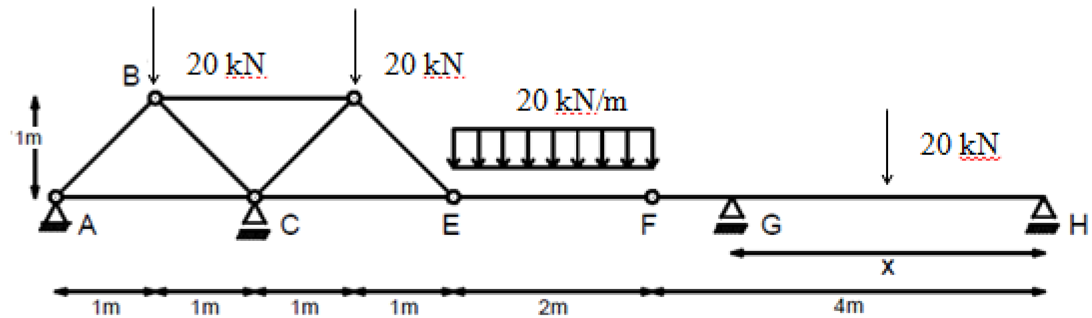
Primer Parcial 2017

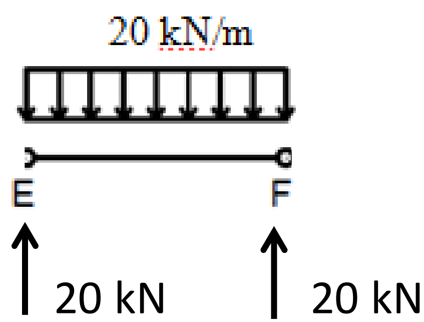
Ejercicio 2 (18 puntos)

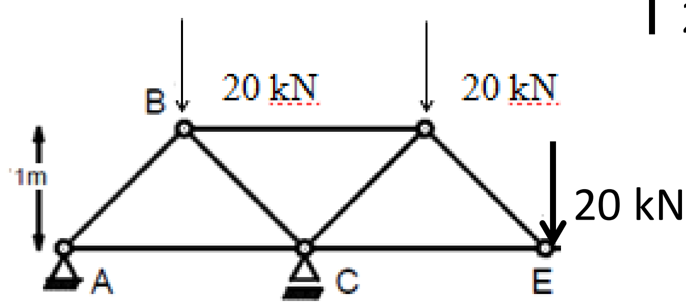
La estructura de la Figura 1, presenta un reticulado ABCDE, y una viga EFGH. En los puntos B y D se aplica una carga puntual de 20 kN. En el vano EF se aplica una carga distribuida de 20 kN/m. En el punto medio del vano GH se aplica una carga puntual de 20 kN. Se pide:

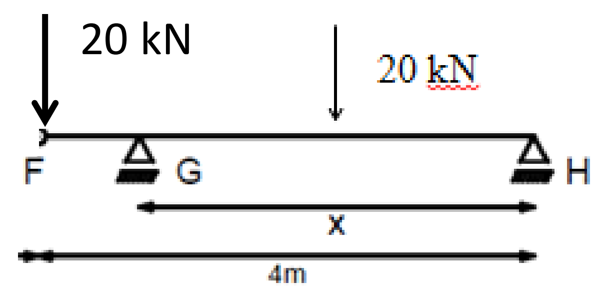
a) Hallar el valor de x (distancia entre G y H) de modo que el momento máximo positivo en el tramo EF sea igual al momento máximo positivo en GH.
b) Hallar las reacciones y trazar los diagramas de solicitaciones en todas las barras y vigas de la estructura.
c) En el reticulado ABCDE dimensionar con una sección cuadrada las barras en tracción y con una sección circular maciza las barras a compresión (σ_{adm} =140 MPa).
d) Dimensionar la viga EFGH con una viga de sección rectangular, de 6 cm de base, sabiendo que el material tiene una σ_{adm} =60 MPa.



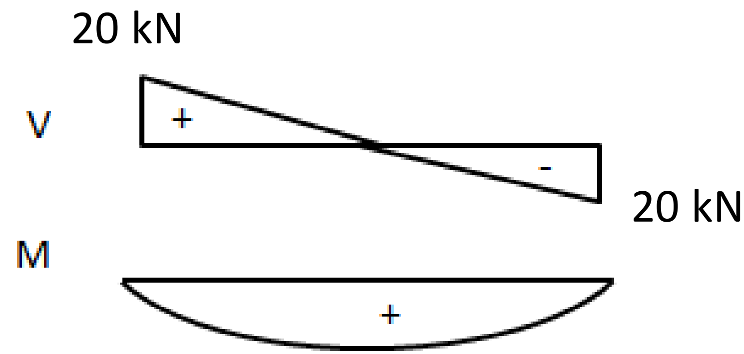

B
20 kN
20 kN
20 kN/m
20 kN
1m
A
C
E
F
G
H
x
1m
1m
1m
1m
2m
4m


20 kN/m
E
F
20 kN
20 kN


B
20 kN
20 kN
1m
20 kN
A
C
E

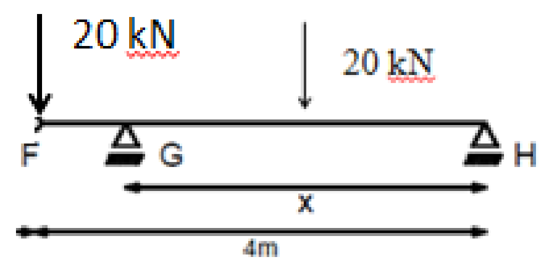

20 kN
20 kN
F
G
H
x
4m

M_{max} en EF:

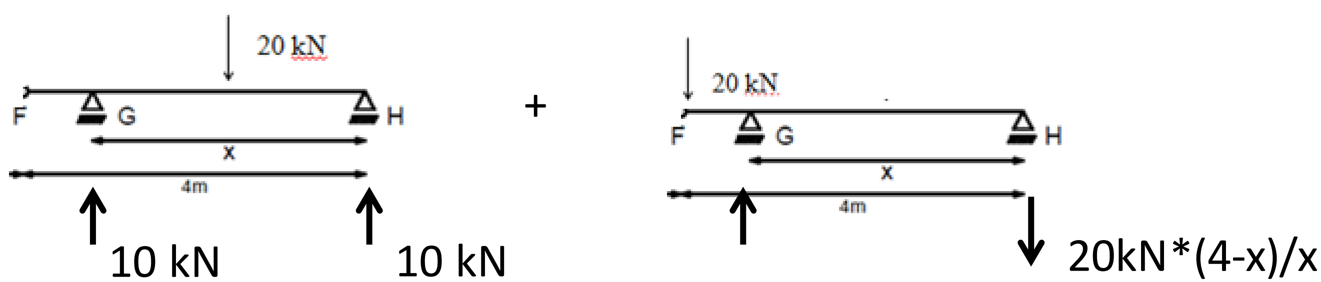


Mmax=10 kN.m= 20 kN. 1m/2

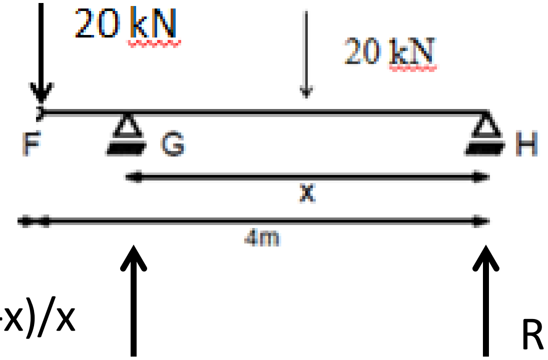
M_{max} positivo en FGH:



Aplicando superposicion:



RH=10 kN- 20kN*(4-x)/x

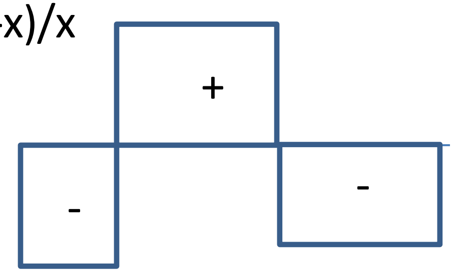


RG=30 kN+20 kN.(4-x)/x

RH=10 kN- 20 kN.(4-x)/x

V(kN)

10 kN+20 kN.(4-x)/x

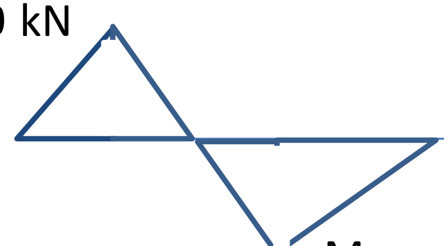


20 kN

-10 kN+20 kN.(4-x)/x

M(kN.m)

(4-x).20 kN

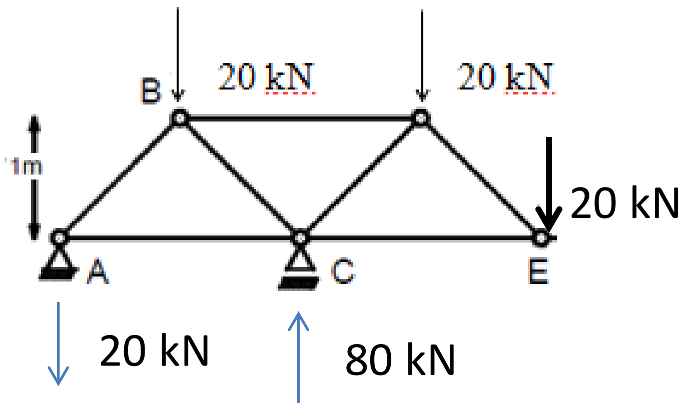


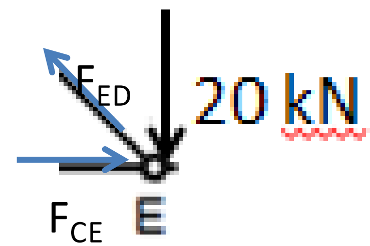
M_{max}= x/2.(+10 kN-20 kN.(4-x)/x)

Igualando M_{max} en EF y M_{max} en FGH→ 10 kN.m = x/2.(10 kN-20 kN.(4-x)/x)

Despejando→ **x=3.33 m**

Equilibrio de Nudos



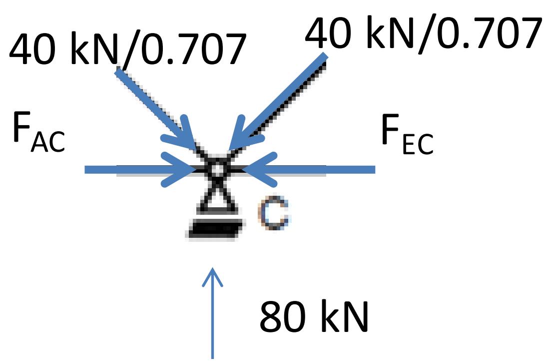


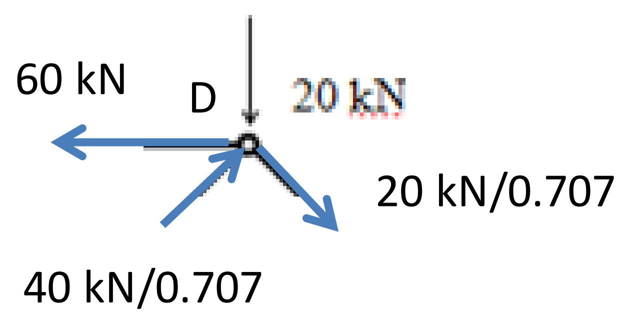
F_{ED} =20 kN/0.707

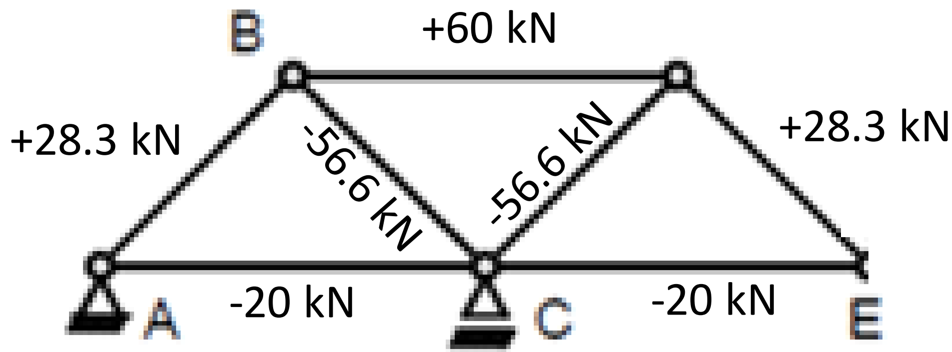
F_{CE} =20 kN

Por simetría

$F_{AC} = F_{EC} = 20$ kN







Dimensionado del Reticulado

Tracción 140 MPa $\geq$ 60/A → A $\geq$ 4.3 x 10^{-4}m^2 lado $\geq$2.1 cm

Compresión 140MPa $\geq$-56.6 /A → A $\geq$ 4.0 x 10^{-4}m^2 radio$\geq$1.2 cm

Dimensionado de la viga EFGH

60 MPa$\geq$Sigma= M/W→ W$\geq$ ((4-3.33).20)/ 60 MPa =13.4 kN.m/60000 kPa

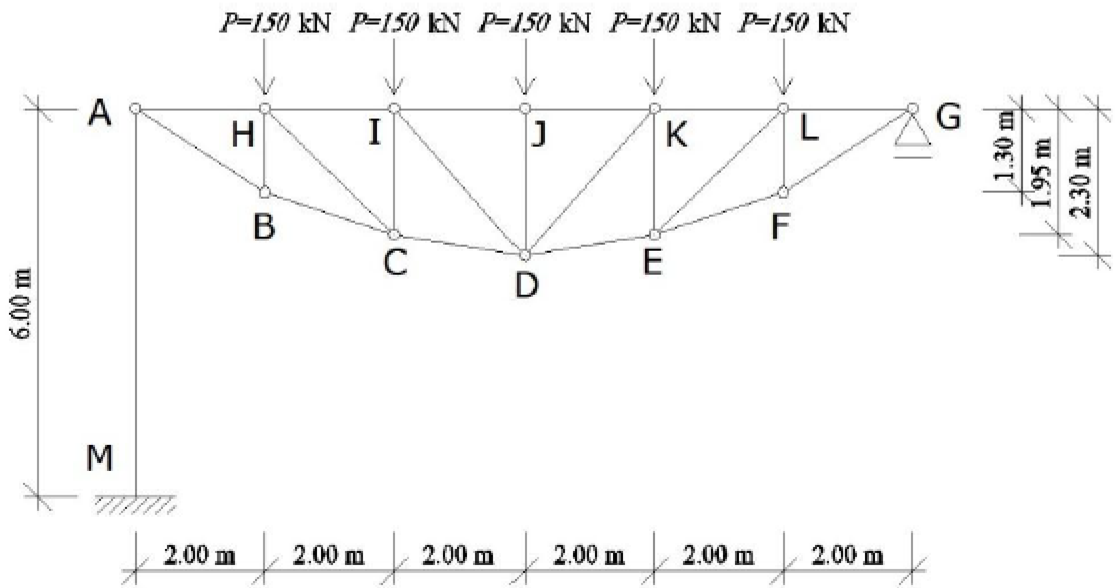
(bh^3/12)/(h/2)=0,01.$h^2$$\geq$ 0.00022 → **h$\geq$ 0.149 m**

Ejercicio 3 (14 puntos)

La estructura de la figura adjunta se encuentra sometida a cargas puntuales hacia abajo de 150 kN aplicadas en los nudos H, I, J, K y L. La barra AM es de sección variable; la sección en A es cuadrada de dimensiones b x b= 200 mm x 200 mm, y la sección en M es rectangular de lados b= 200 mm y h= 500 mm (el lado largo en el plano de la figura), además dicha variación es lineal con la longitud de la barra. Si las tensiones admisibles de las barras JK y DE a compresión y a tracción son $\sigma_{adm,c}$= -120 MPa y $\sigma_{adm,t}$= +160 MPa, respectivamente, y el módulo de elasticidad de la barra AM es E_{AM}= 30 GPa, se pide:

a) Dimensionar las barras JK y DE con secciones circulares macizas (distinguir entre cada barra a dimensionar).

b) Calcular el desplazamiento del punto A.



a) MÉTODO DE LAS SECCIONES, CORTAMOS LAS BARRAS JK, DK y DE:

1) TOMANDO MOMENTOS RESPE D DE LA PARTE DERECHA.

$$F_{JK} = -\frac{\left(375 \cdot 6 - 150\,(2+4)\right)}{2{,}30} = -586{,}96 \text{ kN}$$

$$A_{nec} = \frac{586{,}96 \times 10^3 \text{ N}}{120 \text{ N/mm}^2} = 4891 \text{ mm}^2$$

2) TOMANDO MOMENTOS RESPE K DE LA PARTE DERECHA:

$$(F_{DE})_x = \frac{\left(375 \cdot 4 - 150 \cdot 2\right)}{1{,}95} = 615{,}38 \text{ kN.}$$

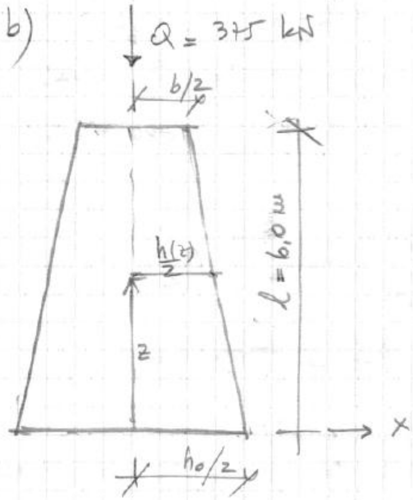
$$F_{DE} = \frac{\sqrt{0{,}35^2 + 2{,}0^2}}{2} \cdot (F_{DE})_x$$

$$F_{DE} = 624{,}73 \text{ kN}$$

$$A_{nec} = \frac{624{,}73 \times 10^3 \text{ N}}{160 \text{ N/mm}^2} = 3905 \text{ mm}^2$$

Digamos 2UPN 140 $(A_{DE} = 4080 \text{ mm}^2)$

b)



$$u(z) = \int_0^z \varepsilon(s)\, ds + C_1$$

$$u(z=0) = 0 \rightarrow C_1 = 0$$

$$\sigma(z) = E\,\varepsilon(z) = \frac{Q(z)}{A(z)}$$

$$u(z) = \int_0^z \frac{Q(s)}{A(s)\,E}\, ds.$$

$$Q(s) = Q = 375 \text{ kN}$$

$$\frac{h(z)}{2} = \frac{h_0}{2} - \frac{1}{2l}(h_0 - b)z$$

$$A(z) = b \cdot \left(h_0 - \frac{(h_0 - b)z}{l}\right)$$

$$u(z) = \frac{Ql}{Eb}\int_0^z \frac{1}{h_0 l - (h_0 - b)s}\, ds$$

$$u(z) = -\frac{Ql}{Eb(h_0 - b)} \cdot \ln\left(\frac{h_0 l - (h_0 - b)z}{h_0 l}\right)$$

$$u(z=l) = -\frac{Ql}{Eb(h_0 - b)} \cdot \ln\left(\frac{b}{h_0}\right)$$

$$u(z=l) = \frac{-(-375000)\cdot(6000)}{(30000)(200)(300)} \ln\left(\frac{200}{500}\right) = -1,15 \text{ mm}$$

EL PUNTO A DESCIENDE 1,15 mm.