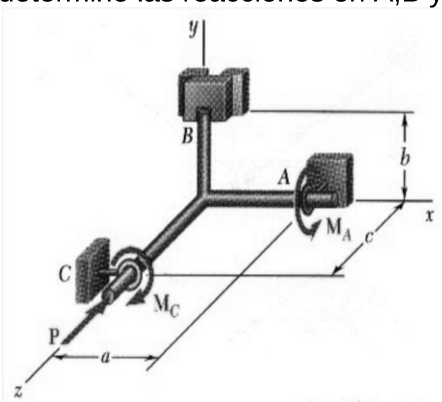
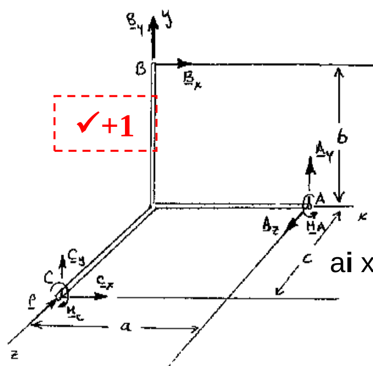
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Segunda Evaluación-Segundo Parcial (2012-2013) de ESTÁTICA

NOMBRE:…………………SOLUCION-RUBRICA ……….Matricula#.........00000000000000
Fecha: 28 de Enero del 2013. Profesor: M. Sc. Eduardo Mendieta R. .

PRIMER TEMA: (10 puntos)(Beer&Johnston 8ava ed)

Tres barras con longitudes a = 25 cm, b = 20 cm y c = 17.5 cm se sueldan entre si para formar el armazón que se muestra en la figura. El armazón se sostiene mediante las argollas colocadas en A y C y por medio de una muesca cortada en un bloque en el punto B. Sin tomar en cuenta la fricción, determine las reacciones en A,B y C cuando P = 50 N, M_A = 6 N.m y M_C = 12 N.m.





✓+1

$\Sigma F_x=0 \Rightarrow B_x+C_x=0 \Rightarrow B_x= - C_x$ (1) ✓+1

$\Sigma F_y=0 \Rightarrow A_y+B_y+C_y=0$ (2) ✓+1

$\Sigma F_Z=0 \Rightarrow A_Z-P= 0 \Rightarrow A_z=P=50$ N (3) ✓+1

$\Sigma M_O=0$

$\Rightarrow \mathbf{r}_{OA}x\mathbf{A}+\mathbf{r}_{OB}x\mathbf{B}+\mathbf{r}_{OC}x\mathbf{C}+M_A\mathbf{i}-M_C\mathbf{k} = 0$

$a\mathbf{i}\ x(A_y\mathbf{j}+A_z\mathbf{k})+b\mathbf{j}x(B_x\mathbf{i}+B_y\mathbf{j})+c\mathbf{k}x(C_x\mathbf{i}+C_y\mathbf{j})+M_A\mathbf{i}\ -M_C\mathbf{k}=0$

$aA_y\mathbf{k}-aA_z\mathbf{j}-bB_x\mathbf{k}+cC_x\mathbf{j}-cC_y\mathbf{i}+M_A\mathbf{i}\ -M_C\mathbf{k}=0$ ✓+1

Igualando coeficientes ijk a cero $\Rightarrow -cCy +M_A =0$; $-aA_z +cC_x= 0$; $-bB_x +aA_y-M_C=0$ ✓+1

$\Rightarrow C_y= M_A/c = 6/0.175 = 34.29$ N; $C_x= (a/c)P=(25/17.5)50= 71.43$ N; ✓+1

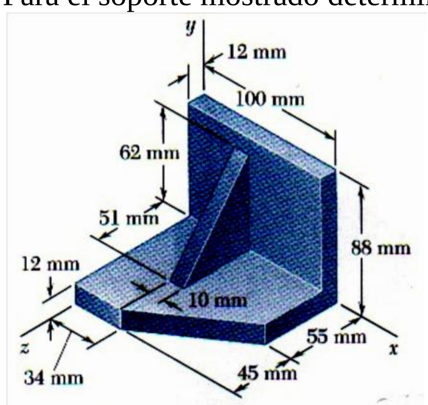
$A_y=(-b/c)P +M_C/a = (-20/17.5)50 + 12/0.25 = -9.14$ N

Sustituyendo en (1) y en (2) tenemos que $B_x= - 71.43$ N y $B_y= -C_y - A_y= - 34.29 - (-9.14)= - 25.15$ N ✓+1

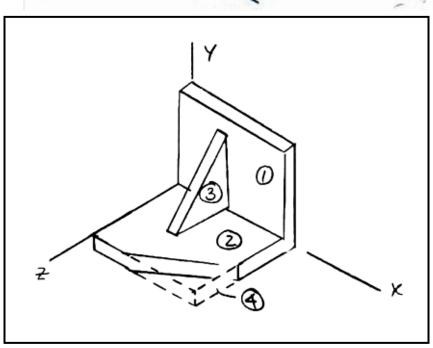
$\Rightarrow$ **A**= -9.14N**j** + 50N**k** ; **B** = -71.43N**i** – 25.15N**j** ; **C** = 71.43N**i** +34.29N**j** ✓+2

SEGUNDO TEMA: (10 puntos)(Beer&Johnston 8ava ed)

Para el soporte mostrado determine su centro de gravedad.



	V mm^3	$\bar{x}$ mm	$\bar{y}$ mm	$\bar{z}$ mm	$\bar{x}$V mm^4	$\bar{y}$V mm^4	$\bar{z}$V mm^4
1	100x88x12= 105600	50	44	6	5280000	4646400	633600
2	100x12x88= 105600	50	6	12+½(88)= 56	5280000	633600	5913600
3	½(62)(51)(10)= 15810	39	12+(1/3)62 = 32.67	12+(1/3)51 = 29	616590	516512.7	458490
4	½(66)(45)(12)= -17820	34 +(2/3)66 = 78	6	55+(2/3)45 = 85	-1389960	-106920	-1514700
Σ	209190 ✓+1	✓+1	✓+1	✓+1	9786 600 ✓+1	5689592.7 ✓+1	5491000 ✓+1



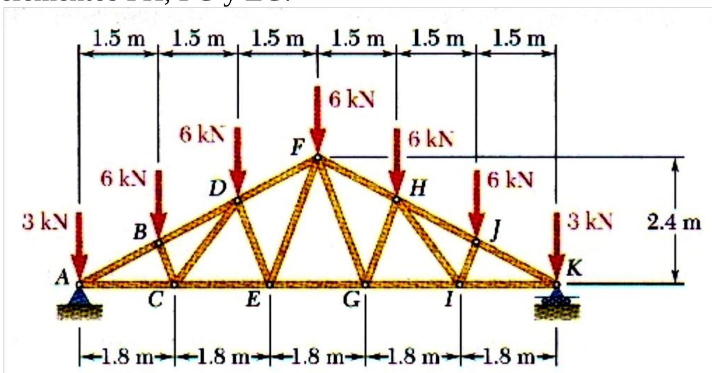
$$X_{CG}= \frac{\Sigma \bar{x}V}{\Sigma V} = \frac{9786600}{209190} = 46.8 \text{ mm}$$ ✓+1

$$Y_{CG}= \frac{\Sigma \bar{y}V}{\Sigma V} = \frac{5689592.7}{209190} = 27.19 \text{ mm}$$ ✓+1

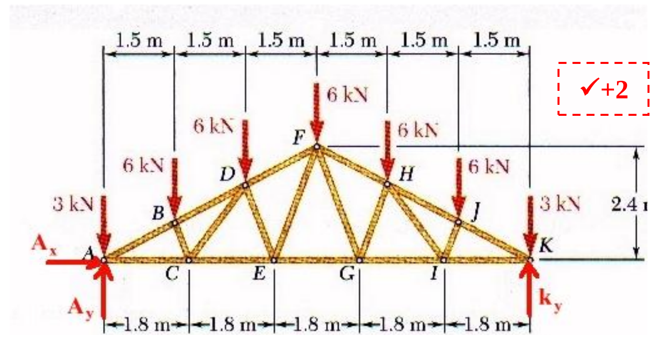
$$Z_{CG}= \frac{\Sigma \bar{z}V}{\Sigma V} = \frac{5491000}{209190} = 26.25 \text{ mm}$$ ✓+1

TERCER TEMA: (15 puntos)(Beer&Johnston 8ava ed)

Para la armadura FINK para techo cargada como se indica en el grafico, determine la fuerza presente en los elementos FH, FG y EG.

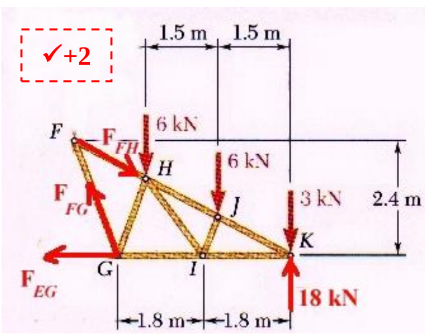


SOLUCION **DSL armadura total**



$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow A_x = 0$ ✓+1 $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow A_y = K_y = 36/2 = 18$ kN ✓+1

Seccion GHK



$\curvearrowleft + \Sigma M_F = 0 \Rightarrow (4.5)(18\text{-}3) - 3(6) - 1.5(6) - (2.4)F_{EG} = 0$ ✓+1

$\Rightarrow F_{EG} = 16.88$ kN T ✓+2

$\curvearrowleft + \Sigma M_k = 0 \Rightarrow (1.5)(6) + 3(6) - (3.6)[2.4/(2.4^2 + 0.9^2)^{1/2}]F_{FG} = 0$ ✓+1

$\Rightarrow F_{FG} = 8.01$ kN T ✓+2

$\rightarrow + \Sigma F_x = 0$ ✓+1

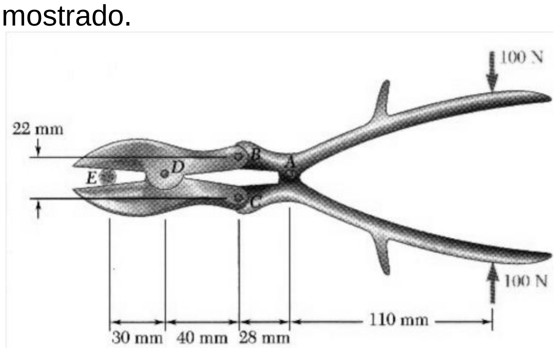
$\Rightarrow [4.5/(2.4^2 + 4.5^2)^{1/2}]F_{FH} - [0.9/(2.4^2 + 0.9^2)^{1/2}]F_{FG} - F_{EG} = 0$

$\Rightarrow [0.88]F_{FH} - [0.35]8.01 - 16.88 = 0$

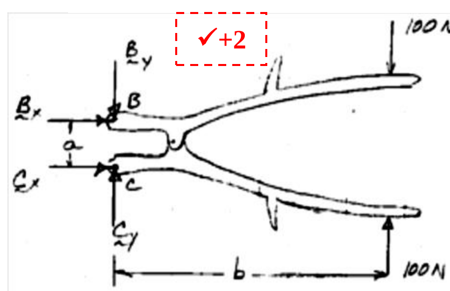
$\Rightarrow F_{FH} = 22.3$ kN C ✓+2

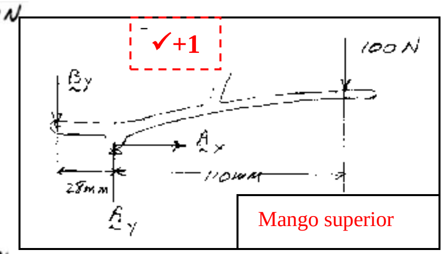
CUARTO TEMA: (10 puntos) (Beer&Johnston 8ava ed)

El instrumento mostrado es un cortador de huesos usado en cirugías. Determine la magnitud de las fuerzas ejercidas sobre el hueso colocado en E cuando se aplican dos fuerzas de 100 N como mostrado.



SOLUCION DSL Mangos

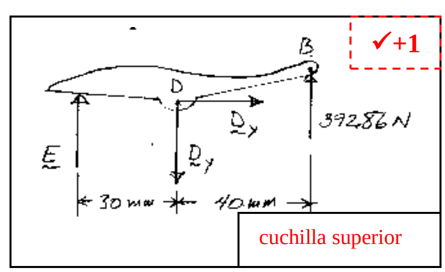




$\curvearrowleft \Sigma M_C = 0$: $-aB_x + b(100\text{ N} - 100\text{ N}) = 0 \Rightarrow B_x = 0$ ✓+2

$\curvearrowleft \Sigma M_A = 0$: $(28\text{ mm})B_y - (110\text{ mm})\ (100\text{ N}) = 0 \Rightarrow B_y = 392.86$ N ✓+2

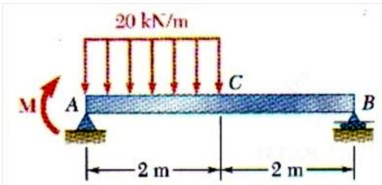
$\curvearrowleft \Sigma M_D = 0$: $(40\text{ mm})\ (392.86\text{ N}) - (30\text{ mm})E = 0 \Rightarrow E = 523.81$ N ✓+2

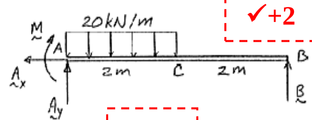


QUINTO TEMA: (15 puntos) **(Beer&Johnston 8ava ed)**

Para la viga de la figura, trace los diagramas de Fuerza cortante y de momento flector, también determine la magnitud y ubicación del valor absoluto máximo del momento flector sabiendo que M = 12.5 KN.m.

SOLUCION DSL viga AB ✓+2





$\circlearrowleft \Sigma M_A = 0$: $(4\text{ m})B - (1\text{ m})(20\text{ kN/m})(2\text{ m}) - M = 0$ ✓+1

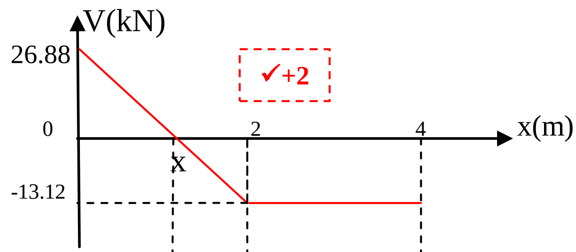
$\circlearrowleft \Sigma M_A = 0$: $(4\text{ m})B - (1\text{ m})(20\text{ kN/m})(2\text{ m}) - 12.5\text{kN} = 0 \Rightarrow B = 13.13\text{ kN}$ ✓+1

$\uparrow \Sigma F_y = 0: A_y - (20\text{ kN/m})(2\text{ m}) + B = 0 \Rightarrow A_y = 40\text{ kN} - B \Rightarrow A_y = 26.88\text{ kN}$ ✓+1

Diagrama de Fuerza Cortante: En A, $A_y = V_A = 26.88$ kN y desde A hasta C tiene pendiente negativa ✓+1

✓+1 $\frac{dV}{dx} = -20$ kN/m $V_C = V_A - 2(20\text{ kN/m}) = 26.88\text{kN} - 40\text{kN} = -13.12$ kN ✓+1

desde C hasta B, V es constante al no haber otras cargas aplicadas a la viga.



Cruce por V=0 $\Rightarrow V_A - x(20\text{kN/m}) = 0 \Rightarrow x = 1.34$ m ✓+1

Diagrama de Momentos: M_A = Momento aplicado M. Entonces M es una parabólica.[$\frac{dM}{dx}$ decrece con V]

M es máximo cuando $V = 0$. $M_{max} = M + ½A_y x1 \Rightarrow$ Mmax = 12.5 kN.m + ½(26.88 kN)(1.34) = 30.51 kN.m ✓+1

$M_C = M_{max} - ½V_C(2\text{m} - x_1) =$ 30.51 kN.m - ½(-13.12kN)(2- 1.34)= 26.18 kN.m ✓+1

Desde C hasta B, es una función lineal decreciente [$\frac{dM}{dx} = V_C$]