

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION
PRIMERA EVALUACION DE MECANICA VECTORIAL TERMINO II 2023

PROF.: **Solución**

Paralelo:

Fecha: viernes 24 de noviembre del 2023

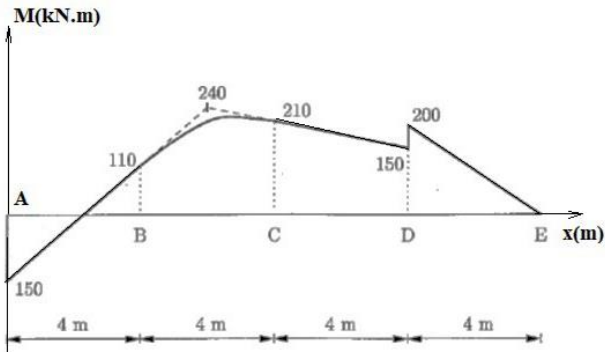
Nombre:

ID.:

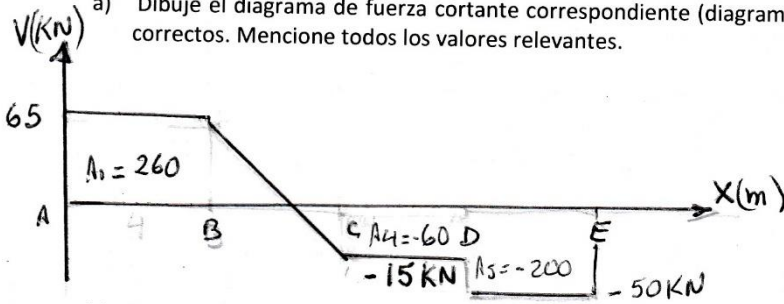
Firma:

PRIMER TEMA: Fuerza en vigas (10 puntos)

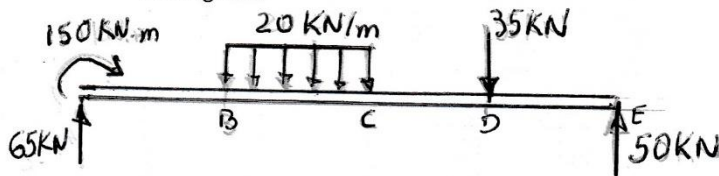
La viga ABCDE está sometida a fuerzas puntuales, fuerzas distribuidas constantes y/o pares. Toda fuerza actúa perpendicular al eje de la viga. El diagrama de momento flector M correspondiente se muestra en la figura de abajo. Tenga en cuenta que la curva entre los puntos B y C es una parábola. Las líneas discontinuas indican las tangentes en B y C. Todos los momentos están en kN.m.



a) Dibuje el diagrama de fuerza cortante correspondiente (diagrama V vs x) utilizando los signos de deformación correctos. Mencione todos los valores relevantes.

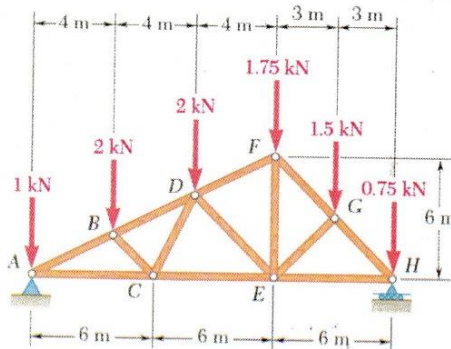


b) Dibuje todas las fuerzas, fuerzas distribuidas y pares que actúan sobre la viga en la dirección correcta e indique su magnitud



SEGUNDO TEMA: Análisis de estructuras (10 puntos)

Para la estructura indicada determine la fuerza axial presente en las barras CD, FG y AB.



Solución: DSL estructura completa:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + H_y - 9 = 0 \Rightarrow A_y = 4.5 \text{ kN} \uparrow$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow -2(4) - 2(8) - 1.75(12) - 1.5(15) - 0.75(18) + 18H_y = 0 \Rightarrow H_y = 4.5 \text{ kN} \uparrow$$

Borra CD: corte

$$\beta = \tan^{-1} \frac{6}{12} = 26.56^\circ$$

$$h = 4 \tan \beta = 2 \text{ m}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{2}{8} = 14^\circ$$

$$y = 8 \tan \beta = 4 \text{ m}$$

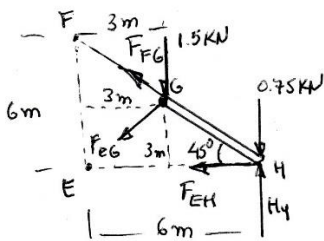
$$\sum M_A = -2(4) + 6 F_{CD} \sin 14^\circ = 0 \Rightarrow F_{CD} = 5.51 \text{ kN T}$$

Nodo A:

DCL:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 3.5 - F_{AB} \sin 26.56^\circ = 0 \Rightarrow F_{AB} = 7.83 \text{ kN C}$$

Barra FG: (Arte)



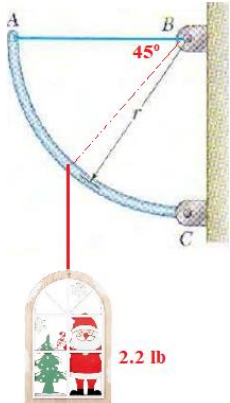
$$\sum M_E = 0: 6(3.75) - 3(1.5) + 3F_{FG} \sin 45^\circ + 3F_{FG} \cos 45^\circ = 0$$

$$\Rightarrow F_{FG} = \frac{-18}{4.24} = -4.24 \text{ kN}$$

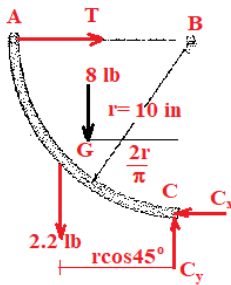
$$\Rightarrow F_{FG} = 4.24 \text{ kN} \quad \text{C} //$$

TERCER TEMA: Equilibrio de solidos rígidos(10 puntos)

Una barra circular uniforme de 8 lb y 10 in de radio se encuentra en equilibrio en la posición indicada sosteniendo un adorno de 2.2 lb. Determine la tensión en el cable AB y la reacción en C.



Solución: DSL arco



$$\sum M_C = 0: -10T + 10 \cos 45^\circ (2.2) + \frac{2(10)}{\pi} (8) = 0$$

$$\Rightarrow T = \frac{15.56 + 50.93}{10} = 6.64 \text{ lb}$$

$$\sum F_x = 0: 6.64 - C_x = 0 \Rightarrow C_x = 6.64 \text{ lb}$$

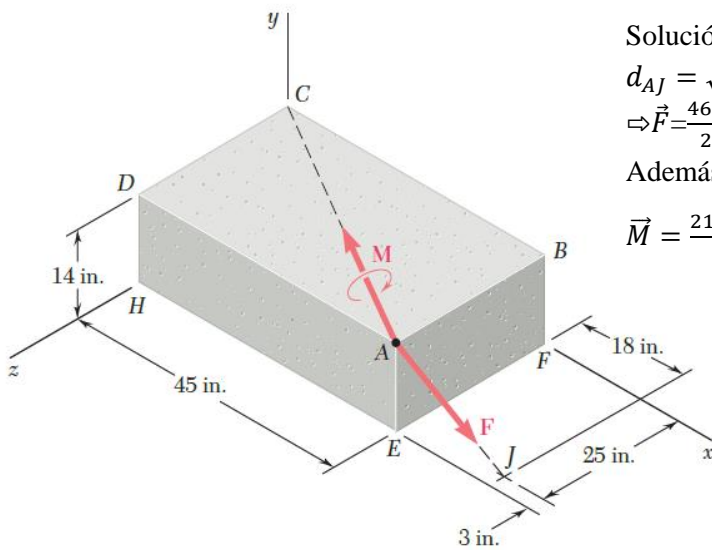
$$\Rightarrow \vec{C}_x = 6.64 \text{ lb} \leftarrow$$

$$\sum F_y = 0: C_y - 2.2 - 8 = 0 \Rightarrow C_y = 10.2 \text{ lb}$$

$$\Rightarrow \vec{C}_y = 10.2 \text{ lb} \uparrow$$

CUARTO TEMA: sistema fuerza-par equivalente (5 puntos)

Encuentre el sistema equivalente fuerza-par en la esquina H si F es de 46 lb y M es 2.12 kips.in.



Solución:

$$d_{AJ} = \sqrt{18^2 + (-14)^2 + (-3)^2} = 23 \text{ in}$$

$$\Rightarrow \vec{F} = \frac{46 \text{ lb}}{23} (18\hat{i} - 14\hat{j} - 3\hat{k}) = (36 \text{ lb})\hat{i} - (28 \text{ lb})\hat{j} - (6 \text{ lb})\hat{k}$$

$$\text{Además: } d_{AC} = \sqrt{(-45)^2 + (0)^2 + (-28)^2} = 53 \text{ in}$$

$$\vec{M} = \frac{2120 \text{ lb.in}}{53 \text{ in}} (-45\hat{i} - 28\hat{k}) = -(1800 \text{ lb.in})\hat{i} - (1120 \text{ lb.in})\hat{k}$$

$$\vec{M}_H^R = \vec{M} + \vec{r}_{A/H} \times \vec{F}$$

$$\vec{r}_{A/H} = (45 \text{ in})\hat{i} + (14 \text{ in})\hat{j}$$

$$\Rightarrow \vec{M}_H^R = (-1800\hat{i} - 1120\hat{k}) + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 45 & 14 & 0 \\ 36 & -28 & -6 \end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow \vec{M}_H^R = -(157 \text{ lb.ft})\hat{i} + (22.5 \text{ lb.ft})\hat{j} - (240 \text{ lb.ft})\hat{k}$$

Sistema fuerza-par equivalente: $\vec{F} = (36 \text{ lb})\hat{i} - (28 \text{ lb})\hat{j} - (6 \text{ lb})\hat{k}$

$$\vec{M}_H^R = -(157 \text{ lb.ft})\hat{i} + (22.5 \text{ lb.ft})\hat{j} - (240 \text{ lb.ft})\hat{k}$$