Informe de solución de problemas de la Competencia 4

Guadalupe De$_{L}eon_{I}barra$[1]

[1]Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

5 de mayo de 2020

PROBLEMA 1: La viga rigida AB descansa sobre dos postes cortos como se muestra en la figura. Ambos postes están hechos de acero (E=200GPa) y tienen un diámetro de 20mm. Determine el desplazamiento del punto F en AB si se aplica una carga de 110KN sobre ese punto.

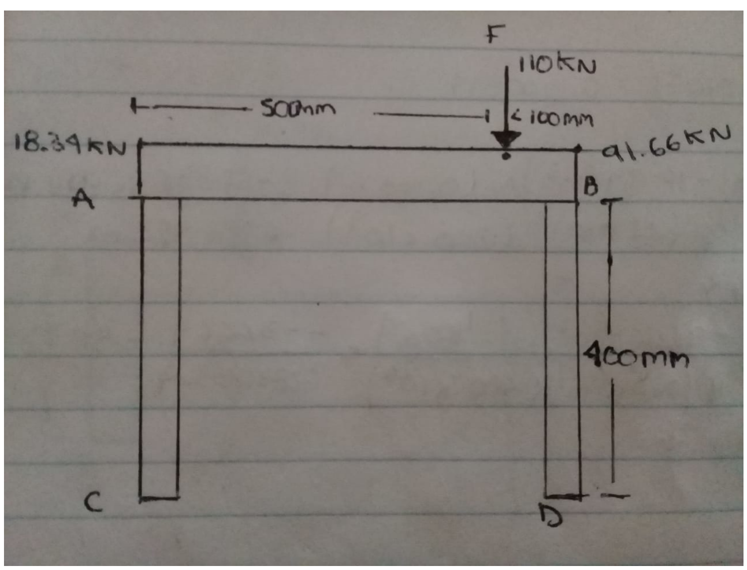

Figura 1: problema 1

El primer paso para la solución a este problema será encontrar las fuerzas que actúan en AC y BD por lo que hacemos lo siguiente

Suma de fuerzas igual a cero

$F_{AC} + F_{BD} = 110\ KN$

Suma de momentos igual a cero

$(-110KN)\,(.5m) + F_{BD}(.6) = 0$

Despejamos F_{BD} quedando de la siguiente manera

$F_{BD} = \frac{(110KN)(.5m)}{.6m}$

$F_{BD} = 91.66\ KN$

Para sacar la F_{AC} sustituimos en la formula de la suma de fuerzas por lo que queda de la siguiente manera:

$F_{AC} = 110\ KN - F_{BD}$

$F_{AC} = 110\ KN - 91.66\ KN$

$F_{AC} = 110\ KN\ 18.34KN$

Ahora sustituimos para sacar el desplazamiento en la barra AC

$\delta_{AC} = \frac{\left(-18.34 \cdot 10^3\right) N (0.400M)}{\pi (0.010^2)(200 \cdot 10^9)}$

$\delta_{AC} = -116 \cdot 10^{-6} m$ Ó $-.116mm$

Para sacar el desplazamiento en la barra BD

$\delta_{BD} = \frac{\left(-91.66 \cdot 10^3\right) N (0.400M)}{\pi (0.010^2)(200 \cdot 10^9)}$

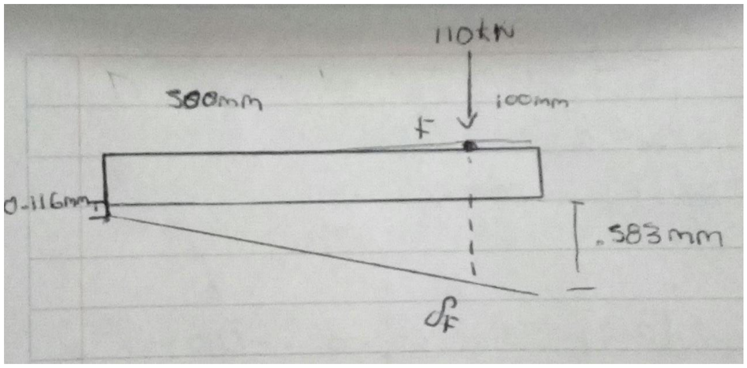

Figura 2: Desplazamiento en el punto F

Para obtener el desplazamiento en el punto F, haremos lo siguiente:

Primero restamos el desplazamiento en BD -AC

$,583mm - ,116mm = ,467mm$

Este valor lo sustituimos en la siguiente formula:

$\delta F = 0,116mm + (,467mm)\left(\frac{,500mm}{,600mm}\right)$

$\delta F = ,496mm$

PROBLEMA 2: La viga mostrada en la figura, soporta una carga de 60KN. Determine el desplazamiento en B. Considere E=60GPa y A_{BC}=$2 \cdot 10^{-3} m^2$

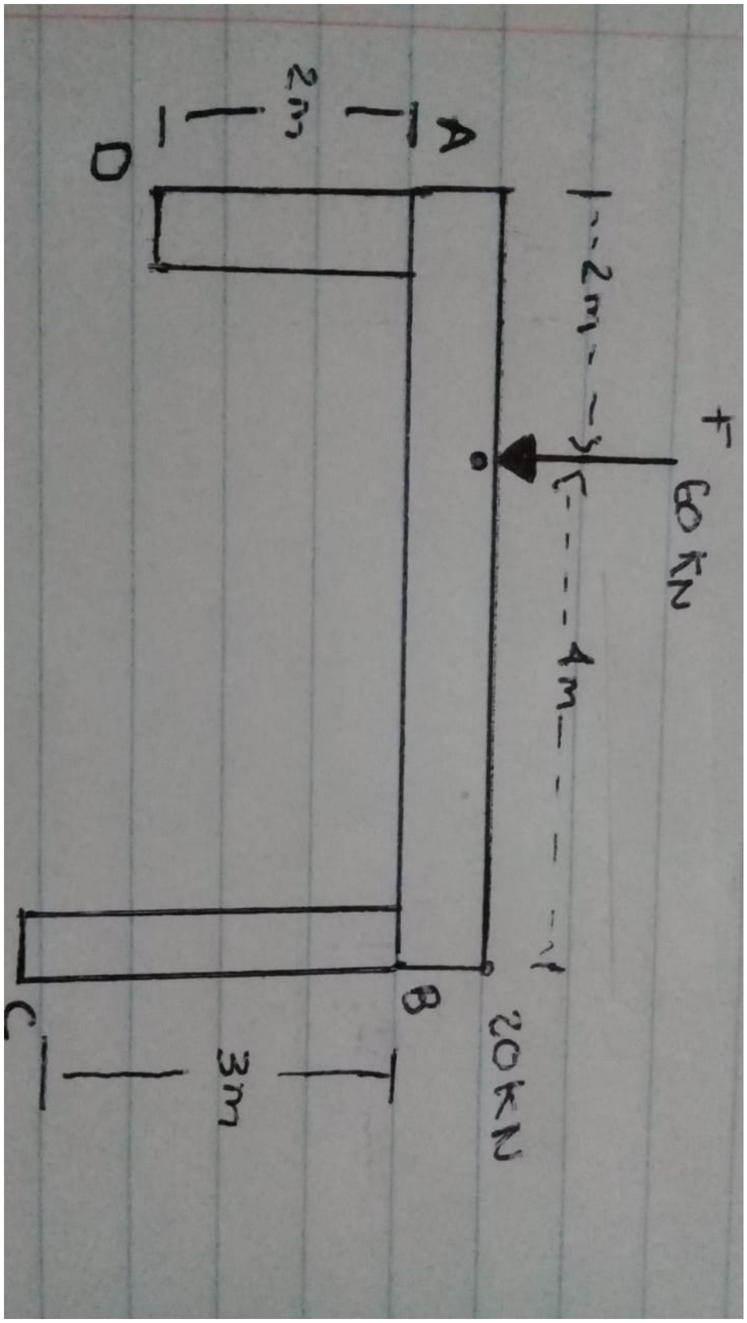

Figura 3: problema 2

Primero determinamos la fuerza que está actuando en la barra BC

Suma de momentos igual a cero

$(-60KN)(2m) + F_{BC}(.6m) = 0$

Despejamos F_{BC} quedando de la siguiente manera

$F_{BD} = \frac{(60KN)(2m)}{6m}$

$F_{BD} = 20\ KN$

Ahora sustituimos para sacar el desplazamiento en la barra BC

$\delta_{BC} = \frac{\left(-20 \cdot 10^3\right) N(3m)}{(2 \cdot 10^{-3} m^2)(200 \cdot 10^9 Pa)}$

$\delta_{BC} = \frac{\left(-20 \cdot 10^3\right) N(3m)}{(2 \cdot 10^{-3} m^2)(200 \cdot 10^9 Pa)}\ \ -500 \cdot 10^{-6} m$ ó $-.500mm$

PROBLEMA 3: La fórmula para la carga crítica de una columna fue derivada en 1757 por Leonel Euler. El análisis de Euler se basó en la ecuación diferencia de la curva elástica:

$\frac{d^2v}{dx^2} + \frac{P}{EI} = 0$ (b)

Encuentre las solución a esta ecuación y aplique las siguientes condiciones para obtener los valores para las constantes de integración:

$v_{x=0} = 0$

$v_{x=1} = 0$ (c)

Finalmente, explique cómo obtener el siguiente resultado:

$P = n^2\ \frac{\pi^2 EI}{L^2}$ (d)

La ecuación (b) es una ecuación diferencial lineal homogénea con constante coeficientes. la solución que se puede verificar por sustitución directa es:

$v = C_1 \sin\left(\sqrt{\frac{P}{EI}} x\right) + C_2 \cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}} x\right)$

Las constantes de integración, c1 y c2, están determinadas por la restricción impuesta por los soportes:

$v_{x=0} = 0$,cuyos rendimentos $C_2=0$

$v_{x=1}$ =0 , resultando en: 0= C_1 sin $\left(\sqrt{\frac{PL^2}{EI}}\right)$

El caso n = 0 puede descartarse porque de nuevo es un caso trivial P = v = 0. La carga critica se obtiene estableciendo n = 1, según la fórmula de Euler.

$P_{\mathrm{er}}= \frac{\pi^2 EI}{L^2}$

Este es el valor mas pequeño de P este es responsable de mantener el desplazamiento lateral. La correspondiente ecuación de la curva elástica , se llama el “modo figura”, a continuación se observa dicha ecuación:

$v = C_1 \sin \frac{\pi x}{L}$

La constante C1 es indeterminada, lo que implica que la magnitud del desplazamiento es arbitraria.