

CI3111 Mecánica Estructural

Semestre 2022-2

Quiz 1

Temas: Sistemas de fuerzas equivalentes y solución de enrejados

Tiempo: 60 minutos

**Problema 1.** Una mesa transmite al suelo las fuerzas descritas en la Figura 1 debido a un peso sobre su superficie. Reducir el sistema de fuerzas (sistema de fuerzas equivalentes) a una fuerza  $R$  y un momento  $M_O$  en  $O$ . demostrar que  $R$  es perpendicular a  $M_O$ .

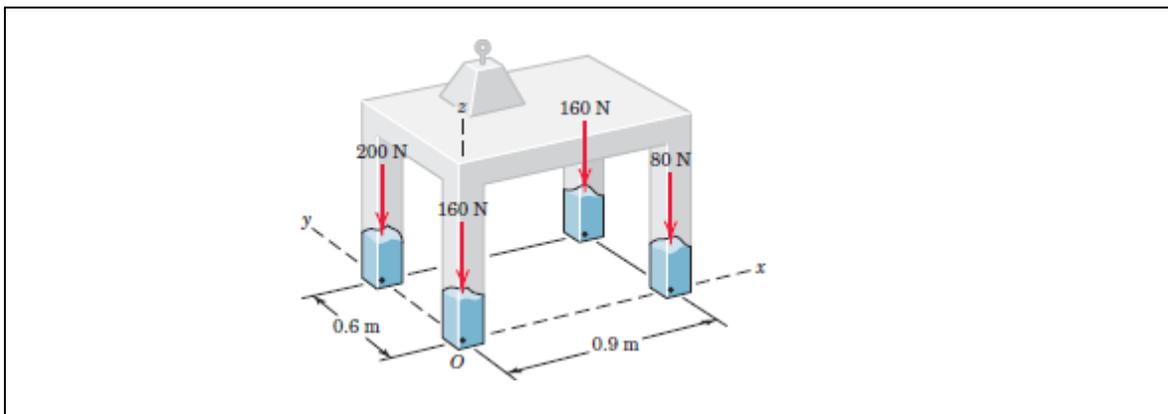


Figura 1- Mesa soportando peso

**Problema 2:** Se diseña una estructura para transmitir una carga lateral de  $2\text{ kN}$  al suelo. Se decide que esta estructura sea un enrejado compuesto por 7 bielas (Figura 2). El apoyo  $A$  es deslizante y el apoyo  $C$  es fijo. Para efectos de diseño de la estructura, se necesita saber las fuerzas que transmiten las bielas indicando si estas son de tracción o compresión.

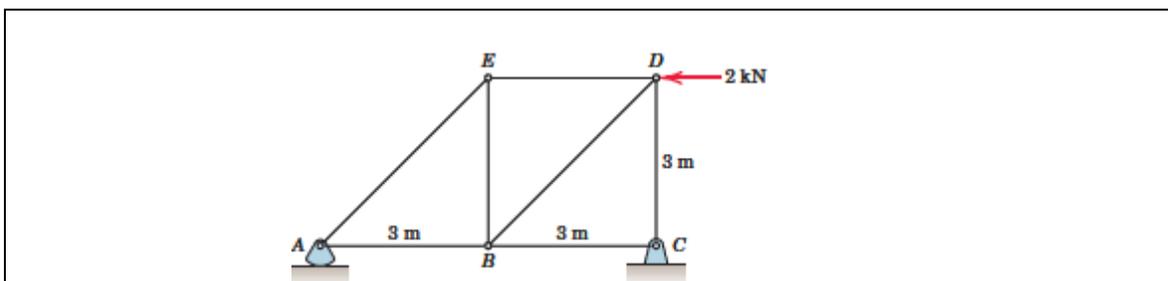
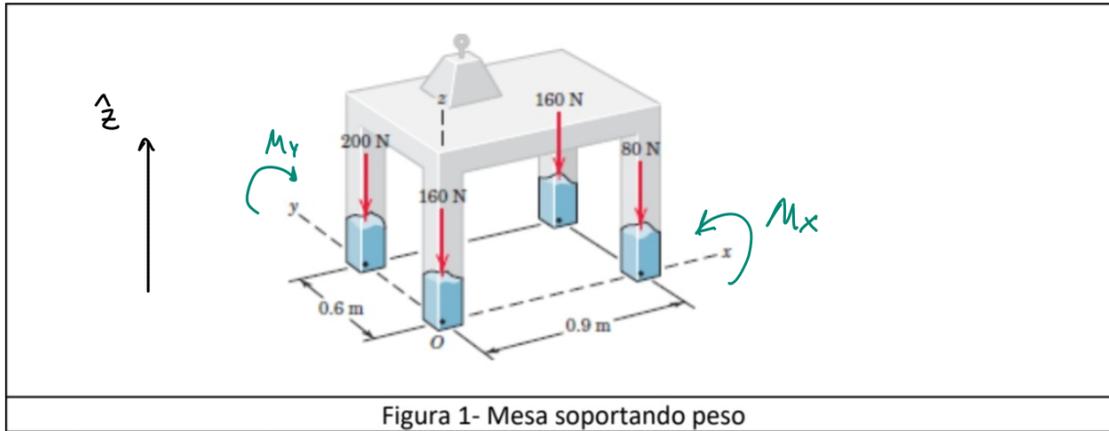


Figura 2- Enrejado plano

**Problema 1.** Una mesa transmite al suelo las fuerzas descritas en la Figura 1 debido a un peso sobre su superficie. Reducir el sistema de fuerzas (sistema de fuerzas equivalentes) a una fuerza  $R$  y un momento  $M_o$  en  $O$ . demostrar que  $R$  es perpendicular a  $M_o$ .



La fuerza resultante  $R$  estará dada por la sumatoria de fuerzas

$$R = 160 + 200 + 160 + 80 = 600 \text{ N} \quad (\text{Apuntando hacia abajo en } \hat{z})$$

El momento  $M_o$  se obtendrá de una composición entre  $M_x$  y  $M_y$

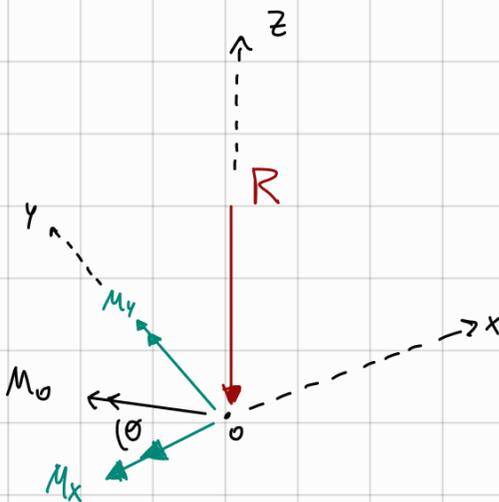
$$M_y = (160 \times 0,9) + 80(0,9) = 216 \text{ Nm}$$

$$M_x = (200 \times 0,6 + 160 \times 0,6) = 216 \text{ Nm}$$

¿En qué sentido apuntan  $M_x$  y  $M_y$ ? usando la regla de la mano derecha:

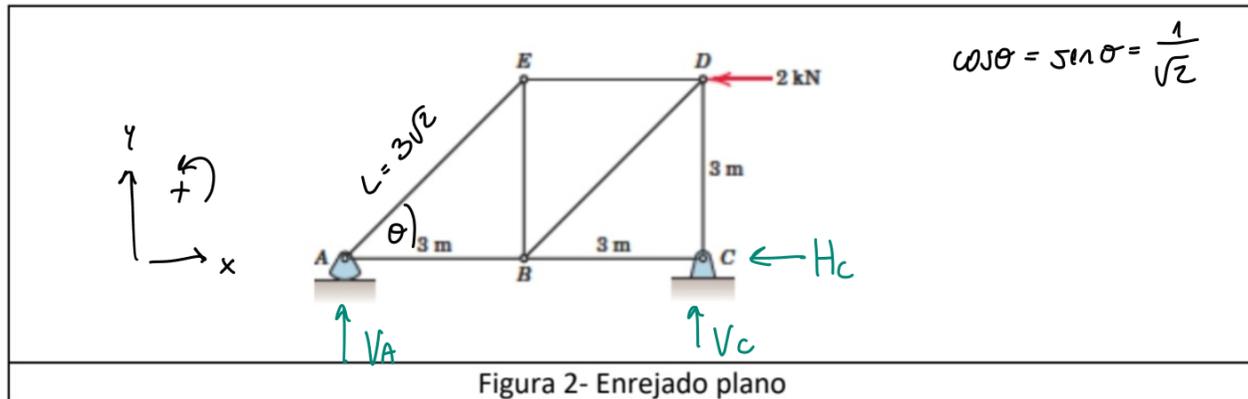
$$M_o = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} = 305,5 \text{ Nm}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{M_y}{M_x}\right) = 45^\circ$$



El momento  $M_o$  posee componentes en  $x$  e  $y$ , mientras que la fuerza  $R$  actúa en  $\hat{z}$ . Por lo que son perpendiculares

**Problema 2:** Se diseña una estructura para transmitir una carga lateral de 2kN al suelo. Se decide que esta estructura sea un enrejado compuesto por 7 bielas (Figura 2). El apoyo A es deslizable y el apoyo C es fijo. Para efectos de diseño de la estructura, se necesita saber las fuerzas que transmiten las bielas indicando si estas son de tracción o compresión.



Primero determinamos las reacciones

$$\begin{aligned} \sum F_x & -H_c - 2 = 0 \\ \sum F_y & V_A + V_c = 0 \\ \sum M_c & -V_A(6) + 2(3) = 0 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} H_c = -2 \text{ KN} \\ V_c = -1 \text{ KN} \\ V_A = 1 \text{ KN} \end{array}$$

Ahora analisis por nodo

nodo C

$H_c$  y  $V_c$  incluyen un signo negativo

$$\begin{aligned} \hat{x}) & -F_{BC} - H_c = 0 \quad (1) \\ \hat{y}) & F_{DC} + V_c = 0 \quad (2) \end{aligned}$$

nodo A

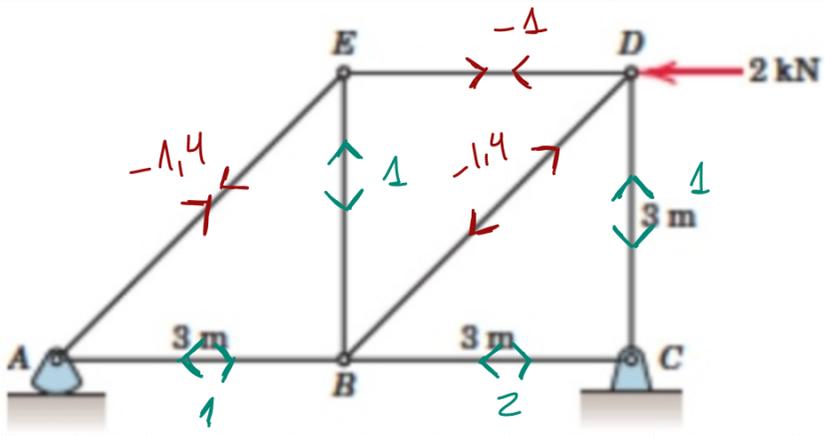
$$\begin{aligned} \hat{x}) & F_{AB} + F_{AE} \cos\theta = 0 \quad (3) \\ \hat{y}) & V_A + F_{AE} \sin\theta = 0 \quad (4) \end{aligned}$$

nodo B

$$\begin{aligned} \hat{x}) & -F_{AB} + F_{BC} + F_{BD} \cos\theta = 0 \quad (5) \\ \hat{y}) & F_{BE} + F_{BD} \sin\theta = 0 \quad (6) \end{aligned}$$

nodo D

$$\hat{x}) -2 - F_{ED} - F_{BD} \cos\theta = 0 \quad (7)$$



$\langle \rangle$  tracción

$\rangle \langle$  compresión