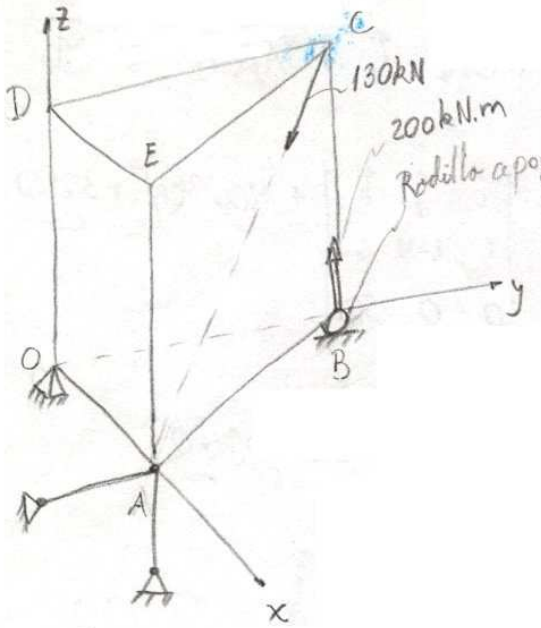
Prob 1.



$P_{ero} = 500\,kN$

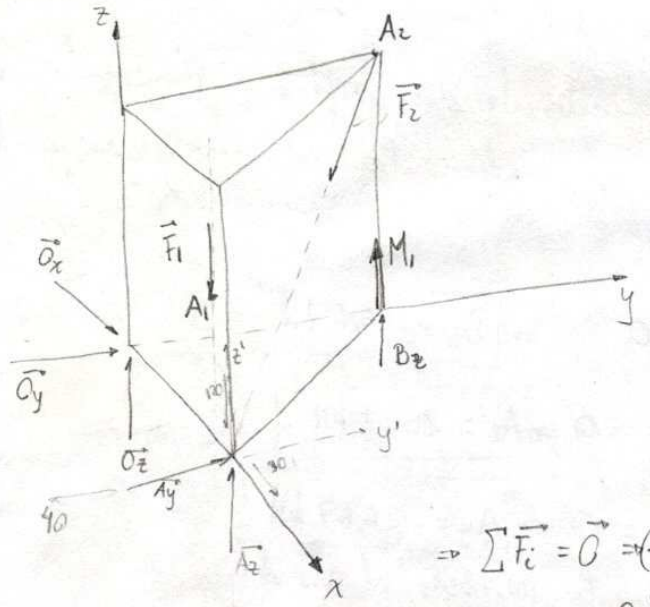
Calcular las fuerzas reactivas que generan los vínculos.

$|\overline{OA}| = 3\,m$

$|\overline{OB}| = 4\,m$

$|\overline{OD}| = 12\,m$

Solución: DCL



$\vec{F}_R^{\,E} = \vec{0}$

$\vec{M}_{R_O}^{\,E} = \vec{0}$

$\vec{F}_R^{\,E} = \sum \vec{F}_i = 0$

$\vec{F}_1 = 500\,kN\,(-\hat{k})$ aplicada en $(1;\,1{,}333;\,6)\,m$

$\vec{F}_2 = 30\hat{i} - 40\hat{j} - 120\hat{k}$ " " $(0;\,4;\,12)\,m$

$$\Rightarrow \sum \vec{F}_i = \vec{0} = (-500\,\hat{k}) + (30\hat{i} - 40\hat{j} - 120\hat{k}) + O_x\hat{i} + O_y\hat{j} + O_z\hat{k} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k} + B_z\hat{k} = 0\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}$$

Esto también se puede escribir como tres ecuaciones escalares:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow \begin{cases} O_x + 30 = 0 & (a) \\ O_y + A_y - 40 = 0 & (b) \\ O_z + \underset{286{,}7}{A_z} + \underset{166{,}7}{B_z} - 120 - 500 = 0 & (c) \end{cases}$$

$\Rightarrow \boxed{O_x = -30\,kN}$

$\Rightarrow \boxed{O_y = 66{,}67\,kN}$

$\Rightarrow \boxed{O_z = 166{,}6\,kN}$

$$\overline{M_{R_O}} = \sum \overline{OA_i} \times \overline{F_i} + \sum \overline{M_i} = \vec{0}$$

$$= \overline{OA} \times \overline{A_y} + \overline{OA} \times \overline{A_z} + \overline{OB} \times \overline{B_z} + \overline{OA_1} \times \overline{F_1} + \overbrace{\overline{OA_2} \times \overline{F_2}}^{\overline{OA} \times \overline{F_2}} + \overline{M_1} = \vec{0}$$

$$= 3 A_y \hat{k} + 3 . A_z (-\hat{j}) + 4 . B_z . \hat{i} + \underbrace{\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 1{,}333 & 6 \\ 0 & 0 & -500 \end{vmatrix}}_{-\hat{i} . 1{,}333 \times 500 \; + 500 \hat{j}} + 40 \times 3 (-\hat{k}) + \underbrace{3 \times 120}_{360} \hat{j} + 200 \hat{k} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow (4 B_z - 666{,}6) \hat{i} + (860 - 3 A_z) \hat{j} + (80 + 3 A_y) \hat{k} = 0 \hat{i} + 0 \hat{j} + 0 \hat{k}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4 B_z - 666{,}6 = 0 & \cdots (d) \Rightarrow \boxed{B_z = 166{,}7 \text{ kN}} \\ 860 - 3 A_z = 0 & \cdots (e) \Rightarrow \boxed{A_z = 286{,}7 \text{ kN}} \\ 80 + 3 A_y = 0 & \cdots (f) \Rightarrow \boxed{A_y = -26{,}67 \text{ kN}} \end{cases}$$

Los momentos también se pueden obtener directamente del gráfico, planteando la sumatoria de momento respecto al sistema coordenado centrado en cualquier punto.

Por ejemplo, para el pto "O"

$$\sum \overline{M_{O_x}} = -\overset{500}{\cancel{F_1}} . 1{,}333 + B_z . 4 = 0 \Rightarrow \boxed{B_z = 166{,}6 \text{ kN}}$$

$$\sum \overline{M_{O_y}} = \overset{500}{\cancel{F_1}} . 1 - A_z . 3 + \overset{120}{\cancel{F_{2z}}} . 3 = 0 \Rightarrow \boxed{A_z = 286{,}7 \text{ kN}}$$

$$\sum \overline{M_{O_z}} = -40 . 3 + A_y \times 3 + 200 = 0 \Rightarrow \boxed{A_y = -26{,}67 \text{ kN}}$$

t momento al pto A