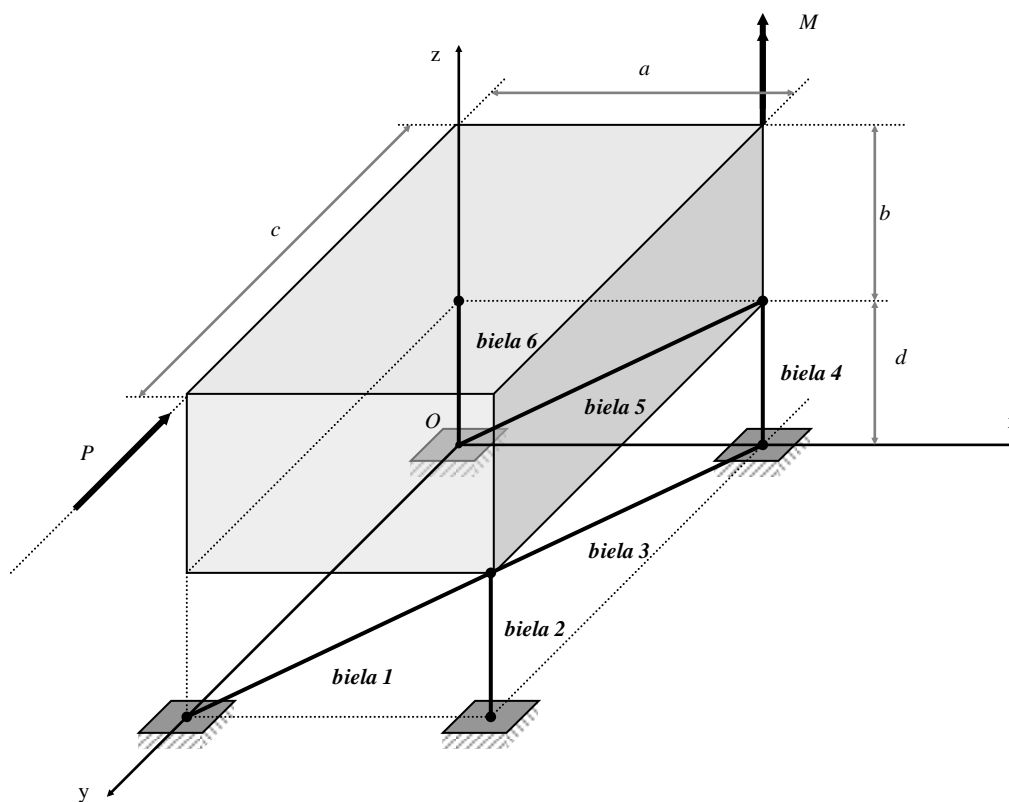


Ejercicio N° 9 - Enunciado

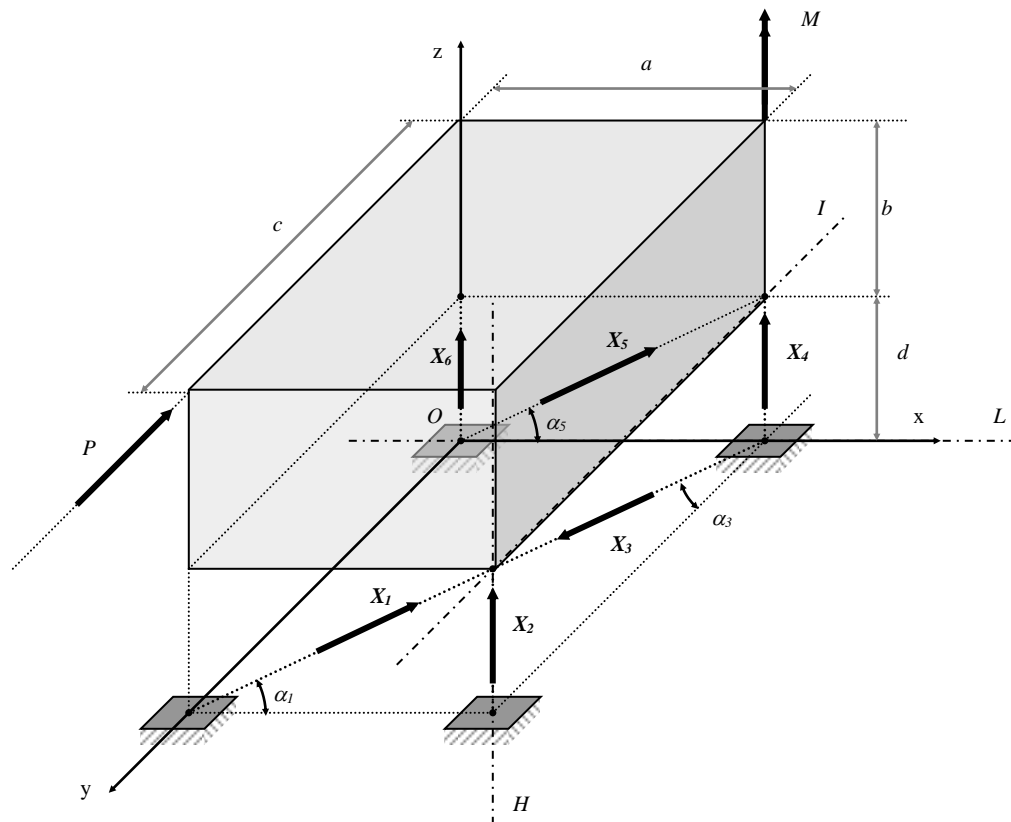
Dado el cuerpo tridimensional indicado, vinculado con 6 bielas, se solicita calcular las reacciones de vínculo.



a	b	c	d	P	M
5 m	5 m	15 m	5 m	100 kN	200 kN m

Ejercicio N° 9– Resolución

Se quitan los vínculos para poner en evidencia las reacciones, a las cuales se les asigna el sentido arbitrario indicado en la figura siguiente



$$\alpha_1 = \alpha_5 = \tan^{-1}\left(\frac{d}{a}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{5}{5}\right) = 45^\circ$$

$$\alpha_3 = \tan^{-1}\left(\frac{d}{c}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{5}{15}\right) = 18^\circ 26'$$

Teniendo en cuenta que las incógnitas son seis (X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 y X_6), deben plantearse seis ecuaciones de equilibrio. Se toman tres ecuaciones de proyección de fuerzas respecto de los ejes coordenados x , y y z , así como tres ecuaciones de proyección de momentos respecto de los ejes H , I y L , indicados en la figura adjunta

$$\sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$$

$$X_3 \cdot \cos(\alpha_3) - P = 0$$

$$X_3 = \frac{P}{\cos(\alpha_3)} = \frac{100}{\cos(18^\circ 26')}$$

$$X_3 = 105,41 \cdot \text{kN}$$

$$\sum_{i=1}^n M_I = 0$$

$$X_6 \cdot a = 0$$

$$X_6 = 0 \cdot \text{kN}$$

$$\sum_{i=1}^n M_H = 0$$

$$X_5 \cdot \cos(\alpha_5) \cdot c + P \cdot a + M = 0$$

$$X_5 = -\frac{P \cdot a + M}{\cos(\alpha_5) \cdot c} = -\frac{100 \cdot 5 + 200}{\cos(45) \cdot 15}$$

$$X_5 = -66,00 \cdot kN$$

$$\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$$

$$X_1 \cdot \cos(\alpha_1) + X_5 \cdot \cos(\alpha_5) = 0$$

$$X_1 = -\frac{X_5 \cdot \cos(\alpha_1)}{\cos(\alpha_5)} = -\frac{X_5 \cdot \cos(45)}{\cos(45)} = 0$$

$$X_1 = -X_5$$

$$X_1 = 66,00 \cdot kN$$

$$\sum_{i=1}^n M_L = 0$$

$$X_2 \cdot c + X_1 \cdot \sin(\alpha_1) \cdot c + P \cdot (b + d) = 0$$

$$X_2 = -\frac{X_1 \cdot \sin(\alpha_1) \cdot c + P \cdot (b + d)}{c} = -\frac{66 \cdot \sin(45) \cdot 15 + 100 \cdot (5 + 5)}{15}$$

$$X_2 = -113,33 \cdot kN$$

$$\sum_{i=1}^n P_{iz} = 0$$

$$X_2 + X_4 + X_6 + X_1 \cdot \sin(\alpha_1) + X_3 \cdot \sin(\alpha_3) + X_5 \cdot \sin(\alpha_5) = 0$$

$$X_4 = -X_2 - X_6 - X_1 \cdot \sin(\alpha_1) - X_3 \cdot \sin(\alpha_3) - X_5 \cdot \sin(\alpha_5)$$

$$X_4 = -(-113,3) - 0 - 66,0 \cdot \sin(45^\circ) - 105,4 \cdot \sin(18^\circ - 26^\circ) - (-66,0) \cdot \sin(45^\circ)$$

$$X_4 = -80,00 \cdot kN$$

Los signos negativos en los resultados de las incógnitas calculadas significan que los sentidos adoptados arbitrariamente al comienzo son contrarios a los sentidos reales.