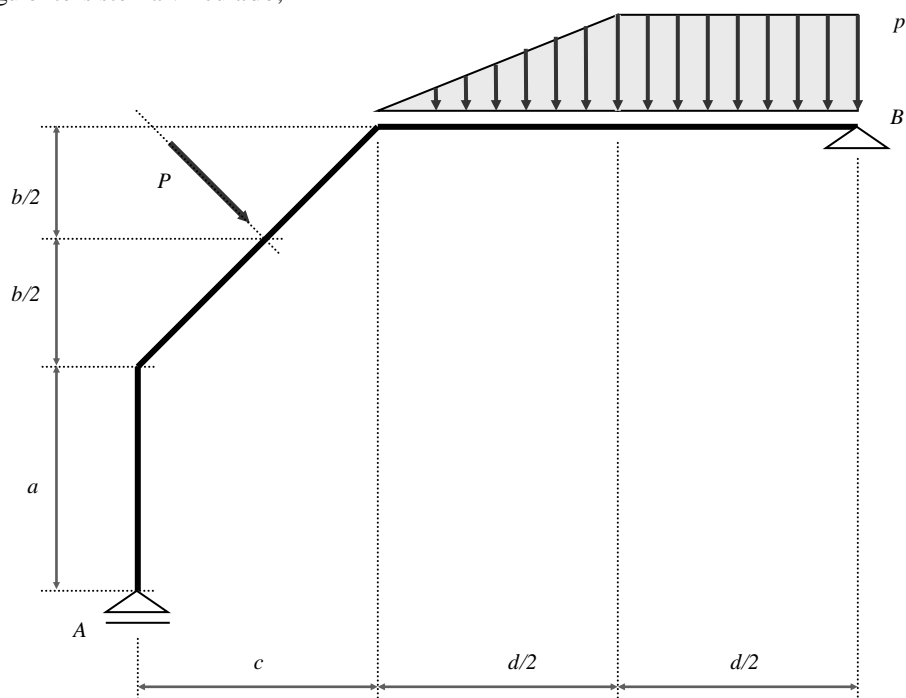


Ejercicio N° 2 - Enunciado

Dado el siguiente sistema vinculado,



a	b	c	d	p	P
3 m	3 m	3 m	6 m	30 kN/m	60 kN

Se solicita:

- 1.1 Realizar el análisis cinemático
- 1.2 Determinar las componentes de las reacciones de vinculo externo

Ejercicio N° 2 – Resolución

1.1 Análisis cinemático

Se trata de una chapa, formada por tres tramos de barras, que se encuentra en el plano. Esto significa que el sistema posee tres grados de libertad, es decir,

$$gl = 3$$

Por otra parte, posee tres condiciones de vínculo no aparentes, ya que la normal a la base del apoyo móvil en A no pasa por el apoyo fijo en B . Entonces,

$$v = 3$$

Por lo tanto, se puede afirmar que el sistema es **isostático**, ya que

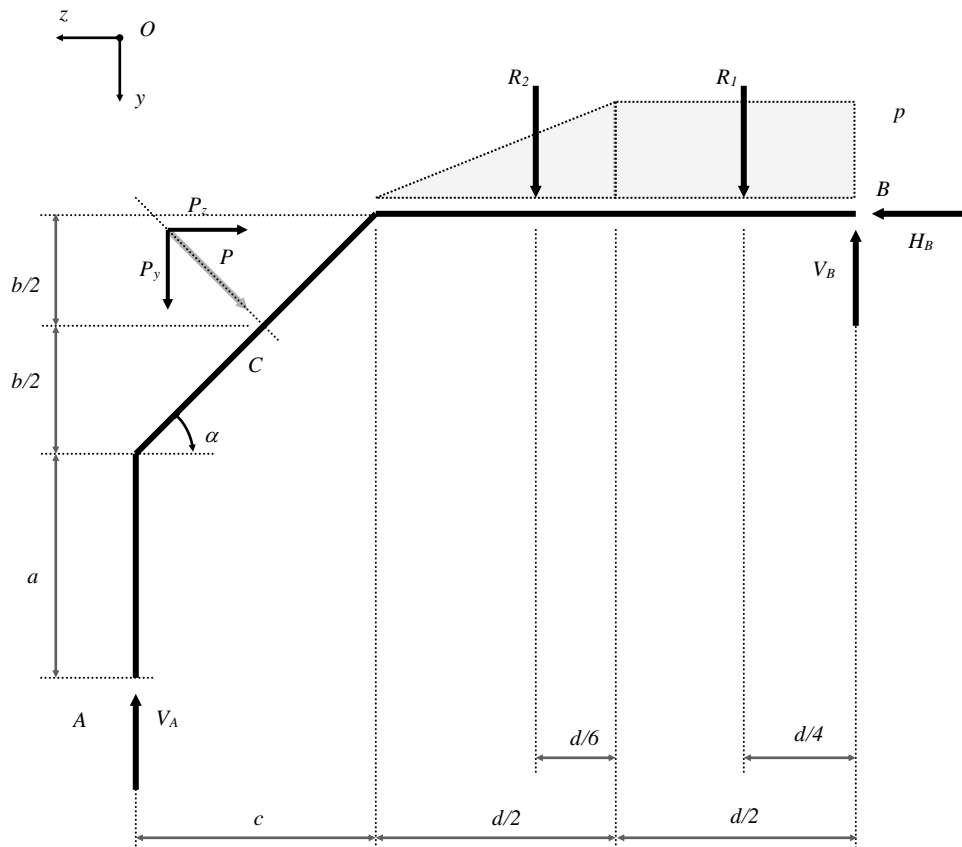
$$gl = v = 3$$

ó

$$gl - v = 3 - 3 = 0$$

1.2 Cálculo de las reacciones de vínculo externo

Debe realizarse el diagrama del cuerpo libre, es decir, se quitan los vínculos a los efectos de poner en evidencia las respectivas reacciones. Se adoptan para dichas incógnitas un cierto sentido arbitrario. Además se elige un determinado sistema de ejes coordenados de referencia, denominado *terna global*. El indicado diagrama, constituye el esquema teórico de cálculo del problema.



$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{b}{c} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{3}{3} \right) = 45^\circ$$

$$P_z = P \cdot \cos(\alpha) = 60 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 42,43 \cdot kN$$

$$P_y = P \cdot \sin(\alpha) = 60 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 42,43 \cdot kN$$

$$R_1 = p \cdot \frac{d}{2} = 30 \cdot \frac{6}{2} = 90 \cdot kN$$

$$R_2 = \frac{1}{2} \cdot p \cdot \frac{d}{2} = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{6}{2} = 45 \cdot kN$$

Teniendo en cuenta que las incógnitas son tres (V_A , V_B y H_B), deben plantearse tres ecuaciones de equilibrio. Para ello, se tomarán dos ecuaciones de proyecciones de fuerzas, según los ejes z e y , respectivamente, y otra de momentos respecto del punto B . A saber,

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

$$-P_z + H_B = 0$$

$$H_B = P_z$$

$$H_B = 42,43 \cdot kN$$

$$\sum_{i=1}^n M_{i \ x}^B = 0$$

$$V_A \cdot (c + d) - P_y \cdot \left(\frac{c}{2} + d\right) - P_z \cdot \frac{b}{2} - R_2 \cdot \left(\frac{d}{2} + \frac{d}{6}\right) - R_1 \cdot \frac{d}{4} = 0$$

$$V_A = \frac{P_y \cdot \left(\frac{c}{2} + d\right) + P_z \cdot \frac{b}{2} + R_2 \cdot \left(\frac{d}{2} + \frac{d}{6}\right) + R_1 \cdot \frac{d}{4}}{(c + d)} = \frac{42,43 \cdot \left(\frac{3}{2} + 6\right) + 42,43 \cdot \frac{3}{2} + 45 \cdot \left(\frac{6}{2} + \frac{6}{6}\right) + 90 \cdot \frac{6}{4}}{(3 + 6)}$$

$$V_A = 77,43 \cdot kN$$

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

$$P_y + R_1 + R_2 - V_A - V_B = 0$$

$$V_B = P_y + R_1 + R_2 - V_A = 42,43 + 45 + 90 - 77,43$$

$$V_B = 100,00 \cdot kN$$

Los signos positivos en los resultados de las incógnitas calculadas significan que los sentidos adoptados arbitrariamente al comienzo son coincidentes con los sentidos reales.