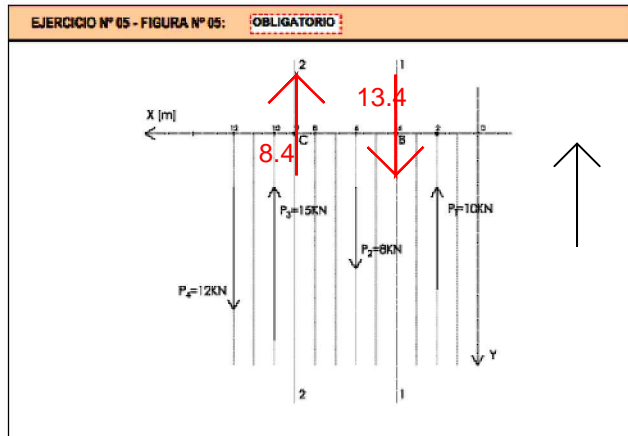


05.01 - Determinar analíticamente la resultante del sistema;

05.02 - Equilibrar la resultante del sistema mediante dos (2) fuerzas cuyas direcciones sean las indicadas en la Figura con (1) cuya recta de acción es pasante por el punto "B"; y con (2) cuya recta de acción es pasante por "C".



Calculamos la resultante y su punto de aplicación:  
Como son las fuerzas? que tipo de sistema es?

Bien, como calculamos la resultante?

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = +12\text{kn} - 15\text{kn} + 8\text{kn} - 10\text{kn} =$$

$$\Sigma F_y = -5\text{kN}$$

Para saber la ubicación de la resultante desde 0, tomamos momento desde 0 en z (MANO IZQUIERDA)

$$\Sigma M_z = -12\text{kn} \cdot 12\text{m} + 15\text{kn} \cdot 10\text{m} - 8\text{kn} \cdot 6\text{m} + 10\text{kn} \cdot 2\text{m}$$

$$\Sigma M_z = -22\text{KNm}$$

Ubicamos la resultante en su lugar:

Necesito que haga el mismo momento. entonces:

$$M_r = -22\text{KNm}$$

$$M_r / F_y = 4.4\text{m} \text{ (para donde???)}$$

Equilibrar, primero, que era equilibrar???  
es lo mismo que descomponer???

Bueno, nos piden equilibrar en una recta en dirección y que va por C y por B.  
como hacemos

Ecuaciones de equilibrio:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = F_c + F_b - R = 0$$

$$\Sigma M_z = -22\text{KNm} - F_c \cdot \text{DIST} - F_b \cdot \text{DIST}_B = 0$$

Ecuaciones de equilibrio:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = F_c + F_b - 5\text{kN} = 0$$

$$F_c = -F_b + 5\text{kN}$$

$$\Sigma M_z = -22\text{KNm} - F_c \cdot 9\text{m} - F_b \cdot 4\text{m} = 0$$

$$\Sigma M_z = -22\text{KNm} - (-F_b + 5\text{kN}) \cdot 9\text{m} - F_b \cdot 4\text{m} = 0$$

$$-22\text{KNm} + F_b \cdot 9\text{m} - 45\text{KNm} - F_b \cdot 4\text{m} = 0$$

$$-67\text{KNm} = -F_b \cdot 5\text{m}$$

$$13.4\text{KN} = F_b$$

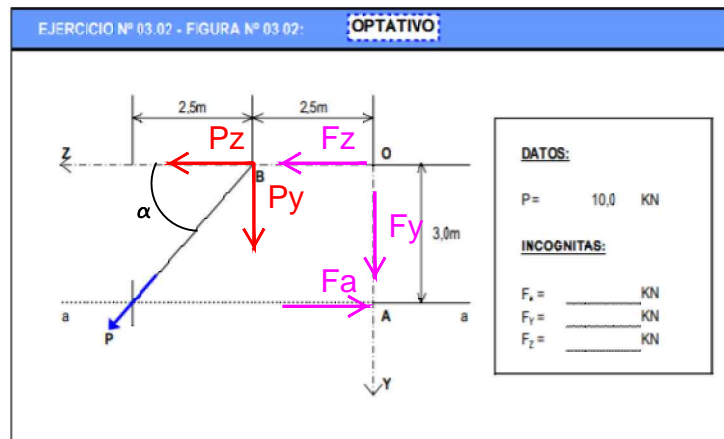
$$\text{Entonces } F_c = -8.4\text{KN}$$

Verificamos si tiene sentido? como queda finalmente?

**EJERCICIO N° 03: "SISTEMAS PLANOS DE FUERZAS"**

Para cada uno de los sistemas planos de fuerzas que se proponen, se pide:

- 03.01 - Descomponer analíticamente cada sistema de fuerzas dado en las fuerzas propuestas;
- 03.02 - Equilibrar analíticamente cada sistema de fuerzas generalizado con las fuerzas propuestas.



Ok ahora nos pide que en vez de descomponer lo equilibramos, entonces las ec a usar son las de equilibrio

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ \Sigma F_z &= 0 \\ \Sigma M_x &= 0 \end{aligned}$$

Entonces

$$\begin{aligned} \Sigma F_y = P_y + F_y = 0 & \quad F_y = -P_y = -7.68 \text{ kn} \\ \Sigma F_z = P_z + F_z + F_a = 0 & \\ \Sigma M_x = -P_y \cdot 2.5 \text{ m} + F_a \cdot 3 \text{ m} = 0 & \quad F_a = 6.4 \text{ kn} \\ & \quad F_z = -P_z - F_a = -6.4 \text{ kn} - 6.4 \text{ kn} = -12.8 \text{ kn} \end{aligned}$$

Bien ya vimos en el ejercicio anterior que es descomponer y cual es equilibrar, pero de nuevo porfa.

ok, para hacer mas facil vamos a proyectar la fuerza P y la vamos a poner en un punto conocido de su recta. Porque puedo hacer esto????????????

$$\begin{aligned} P_z &= P \cdot \cos(\alpha) = 0.64 \cdot 10 \text{ kn} = 6.4 \text{ kn} \\ \text{donde alfa sale de } \text{tg}^{-1}(3/2.5) &= 50.19^\circ \\ P_y &= P \cdot \sin(\alpha) = 0.768 \cdot 10 \text{ kn} = 7.68 \text{ kn} \end{aligned}$$

Ahora descomponemos, osea mismo efecto.

Ponemos direccion de la fuerza propuesta y despues vemos como queda

Entonces descomponemos:

$$P_y = f_y$$

$$P_z = F_z + F_a$$

Momento dado por las fuerzas tiene que se igual

$$\begin{aligned} M_{\text{por } P} &= P_y \cdot 2.5 \\ M_{\text{Fuerzas}} &= F_a \cdot 3 \text{ m} \end{aligned}$$

Entonces descomponemos:

$$P_y = F_y$$

$$P_z = F_z + F_a$$

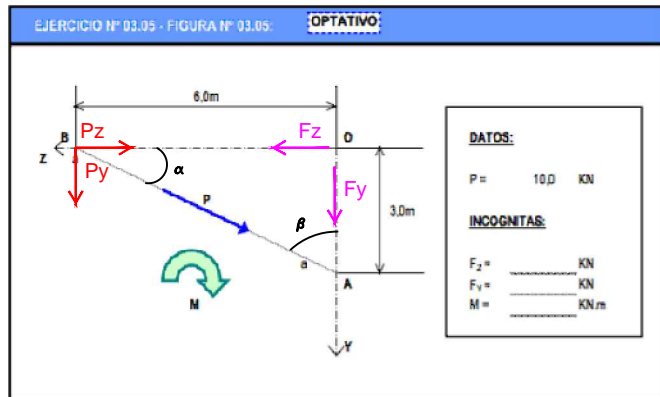
Momento dado por las fuerzas tiene que se igual ( MANO IZQUIERDA)

$$\begin{aligned} M_{\text{por } P} &= -P_y \cdot 2.5 \text{ m} \\ M_{\text{Fuerzas}} &= F_a \cdot 3 \text{ m} \end{aligned}$$

Entonces

$$\begin{aligned} -P_y \cdot 2.5 \text{ m} &= F_a \cdot 3 \text{ m} & F_a &= -6.4 \text{ kn} \\ & & F_z &= 12.8 \text{ kn} \\ & & F_y &= 7.68 \text{ kn} \end{aligned}$$

como quedaron al final??? tiene sentido??



proyectamos la fuerza P y la vamos a poner en un punto conocido de su recta, yo elijo en B

$P_z = P \cdot \cos(\alpha) = 0.894 \cdot 10 \text{kn} = 8.9 \text{kn}$  (Ojo el signo)  
 donde alfa sale de  $\text{tg}^{-1}(3/6) = 26.55^\circ$   
 $P_y = P \cdot \sin(\alpha) = 0.447 \cdot 10 \text{kn} = 4.47 \text{kn}$

Ahora descomponemos, osea mismo efecto.

Ponemos direccion de la fuerzas propuesta y despues vemos como queda

Entonces descomponemos:

$P_y =$

$P_z =$

Momento dado por las fuerzas tiene que se igual

Mpor P=

MFuerzas=

Entonces descomponemos:

$P_y = F_y$

$P_z = F_z$

Momento dado por las fuerzas tiene que se igual ( MANO IZQUIERDA)

Mpor P=  $-P_y \cdot 6 \text{m}$

MFuerzas= M

Entonces

$-P_y \cdot 6 \text{m} = M$

$M = -26.82 \text{knm}$

$F_z = -8.9 \text{kn}$

$F_y = 4.47 \text{kn}$

como quedaron al final??? tiene sentido??

Que pasaba si elegia el punto A

$P_z = P \cdot \sin(\beta) = 0.894 \cdot 10 \text{kn} = 8.9 \text{kn}$  (Ojo el signo)  
 donde alfa sale de  $\text{tg}^{-1}(6/3) = 63.43^\circ$   
 $P_y = P \cdot \cos(\beta) = 0.447 \cdot 10 \text{kn} = 4.47 \text{kn}$

Ahora descomponemos, osea mismo efecto.

Ponemos direccion de la fuerzas propuesta y despues vemos como queda

Entonces descomponemos:

$P_y =$

$P_z =$

Momento dado por las fuerzas tiene que se igual

Mpor P=

MFuerzas=

Entonces descomponemos:

$P_y = F_y$

$P_z = F_z$

Momento dado por las fuerzas tiene que se igual ( MANO IZQUIERDA)

Mpor P=  $-P_y \cdot 6 \text{m}$

MFuerzas= M

Entonces

$-P_y \cdot 6 \text{m} = M$

$M = -26.82 \text{knm}$

$F_z = -8.9 \text{kn}$

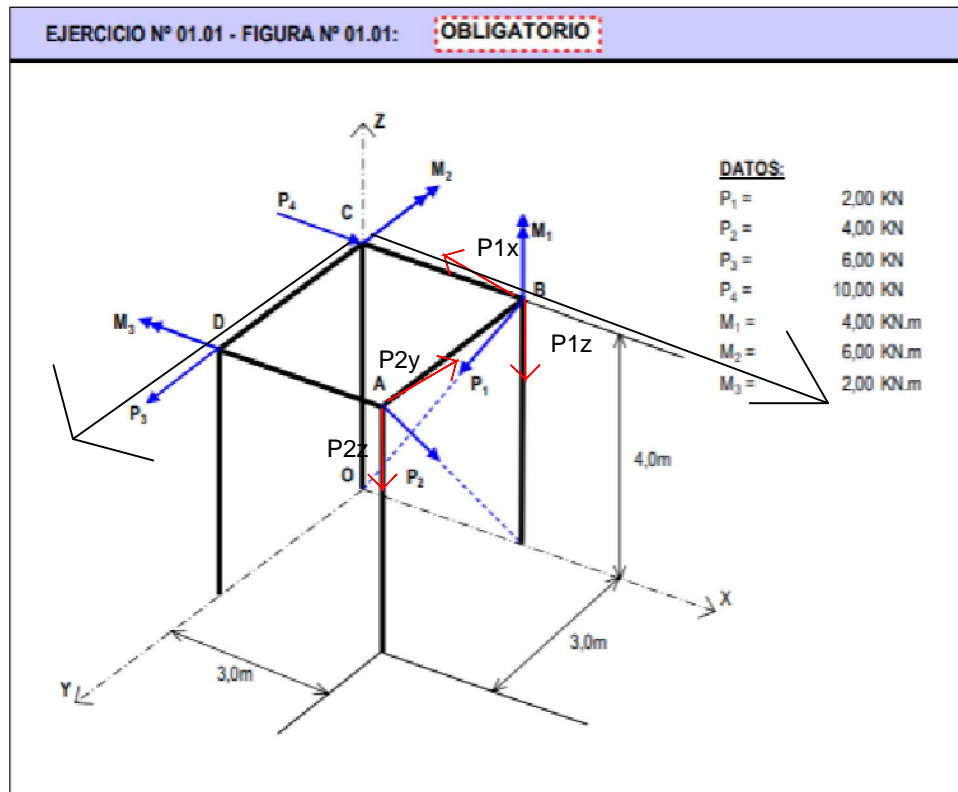
$F_y = 4.47 \text{kn}$

como quedaron al final??? tiene sentido??

01.01 – Reducir cada uno de los sistemas al punto "C", adoptado como centro de reducción "C<sub>R</sub>";

01.02 - Determinar y calcular los invariantes: I<sub>R</sub>, I<sub>E</sub> e I<sub>E</sub>;

01.03 - En base a los cálculos y determinaciones efectuadas, se solicita indicar a qué tipo de movimientos de cuerpo rígido están sometidos cada uno, y obtener conclusiones en base a ello.



$$\Sigma F_y = -P_2y + P_3$$

$$\Sigma F_x = -P_1x + P_4$$

$$\Sigma F_z = -P_1z - P_2z$$

$$\Sigma M_{cx} = -M_3 - P_2z * 3m$$

$$\Sigma M_{cy} = -M_2 + P_1z * 3m + P_2z * 3m$$

$$\Sigma M_{cz} = +M_1 - P_2y * 3m$$