

TRABAJO PRÁCTICO N°1:

FUERZAS CONCURRENTES Y NO CONCURRENTES EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO

DESARROLLO DE ALGUNOS EJERCICIOS DEL TPN° 1

Ejercicio N°1:

Un tanque de acero debe ser trasladado. Determinar:

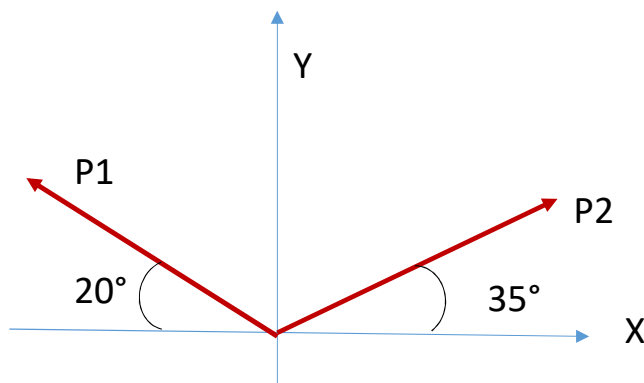
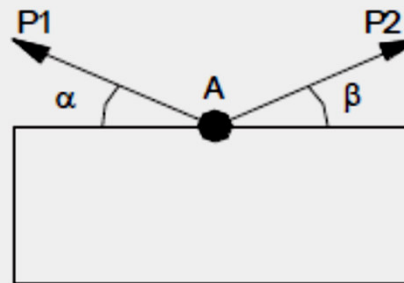
- la magnitud de la fuerza P_2 requerida si la resultante de las dos fuerzas aplicadas en A debe ser vertical
- la magnitud de la resultante R

sabiendo que:

$$\alpha = 20^\circ$$

$$\beta = 35^\circ$$

$$P_1 = 460 \text{ KN}$$



$$R_x = \Sigma F_x = 0 \Rightarrow R_x = P_1x + P_2x$$

$$460 \text{ KN} * \cos 160^\circ + P_2 * \cos 35^\circ \Rightarrow 460 \text{ KN} \cos 160^\circ = P_2 \cos 35^\circ$$

$$P_2 = \frac{-460 \text{ KN} \cos 160^\circ}{\cos 35^\circ} = 527.69 \text{ KN}$$

$$R_y = \Sigma F_y \Rightarrow R_y = P_1y + P_2y = 460 \text{ KN} \sin 160^\circ + 527.69 \sin 35^\circ \Rightarrow$$

$$R_y = 589.59 \text{ KN} \Rightarrow R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = 589.59 \text{ KN}$$

Ejercicio N°2:



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



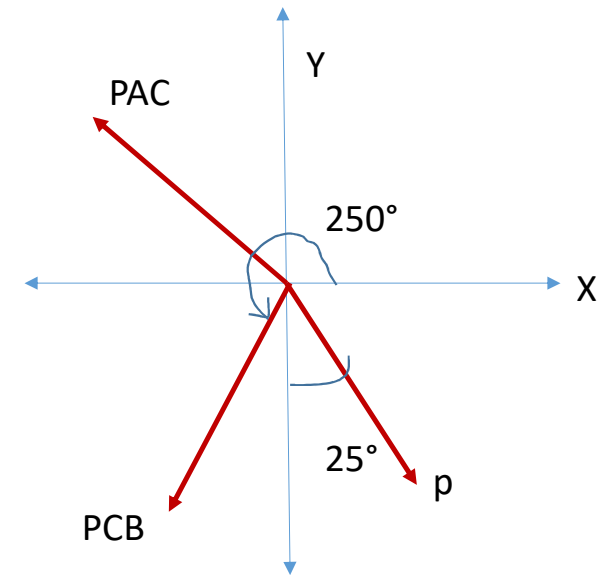
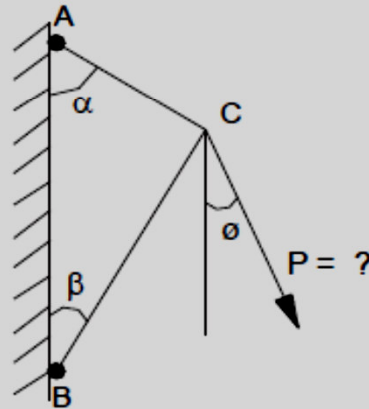
FACULTAD
DE INGENIERÍA

Sabiendo que el mástil ejerce sobre la articulación C una fuerza dirigida a lo largo de la línea AC y que:

$$\begin{aligned}\alpha &= 60^\circ \\ \beta &= 20^\circ \\ \theta &= 25^\circ \\ P_{AC} &= 480 \text{ KN}\end{aligned}$$

determine:

- la magnitud de la fuerza P
- la tensión en la barra BC



$$R_x = \Sigma F_x = 0 = P_{ACx} + P_{CBx} + P_x$$

$$P_{AC} \cos 150^\circ + P_{CB} \cos 250^\circ + P \cos 295^\circ = 0$$

$$P = \frac{-480 \text{ KN} \cos 150^\circ}{\cos 295^\circ} + \frac{P_{CB} \cos 70^\circ}{\cos 295^\circ}$$

$$P = 983.61 \text{ KN} + 0.81 P_{CB}$$

$$R_y = \Sigma F_y = 0 = P_{ACy} + P_{CB}y + P_y$$

$$P_{AC} \sin 150^\circ + P_{CB} \sin 250^\circ + P \sin 295^\circ = 0$$

$$-480 \text{ KN} \sin 150^\circ = P \sin 270^\circ + 983.61 \text{ KN} \sin 295^\circ - 0.81 P_{CB} \sin 295^\circ$$

$$651.45 \text{ KN} = P_{CB} (\sin 70^\circ - 0.81 \sin 295^\circ) \Rightarrow P_{CB} = 389.20 \text{ KN}$$

$$P = 668.35 \text{ KN}$$

Ejercicio N°4:



FACULTAD
DE INGENIERÍA

Una caja de una masa m se encuentra en el piso entre dos paredes. La caja está soportada por un cable vertical, el cual está unido en A a dos cuerdas que están sujetas a las paredes en B y C.

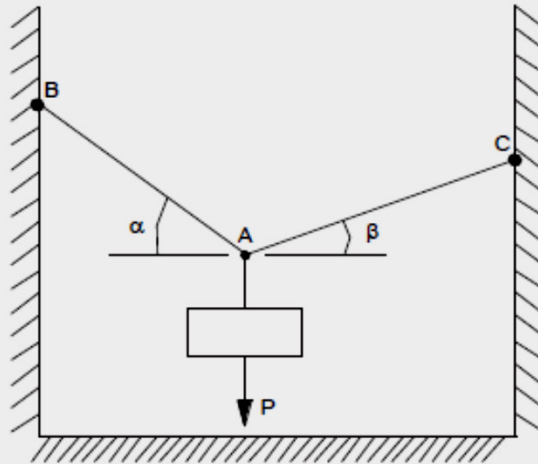
- Pasar las unidades a Newton.
- Determinar las tensiones en las cuerdas AB y AC.

Sabiendo que:

$$\alpha = 40^\circ$$

$$\beta = 20^\circ$$

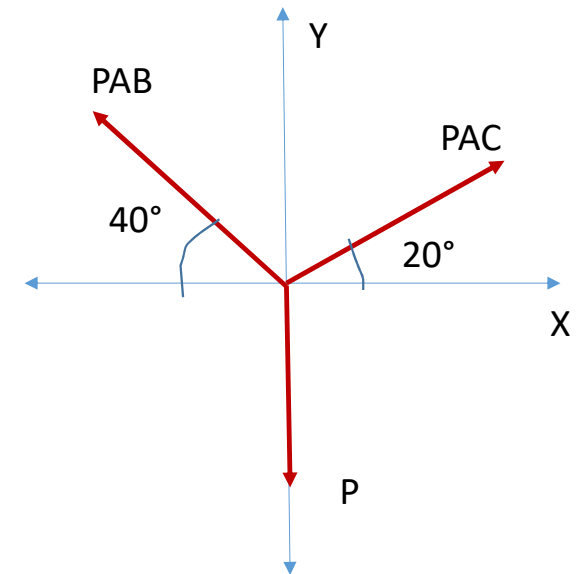
$$P = 400\text{Kg}$$



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow TAC \sin 20^\circ + TAB \sin 140^\circ + P \sin 270^\circ = 0$$

$$-TAC \cos 140^\circ * \tan 20^\circ + TAB \sin 140^\circ - P = 0$$

$$TAB(\sin 140^\circ - \cos 140^\circ * \tan 20^\circ) = P \Rightarrow TAB = 4.25 \text{ KN}$$



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow TAC \cos 20^\circ + TAB \cos 140^\circ$$

$$TAC = \frac{-TAB \cos 140^\circ}{\cos 20^\circ}$$



$$TAC = 3.47 \text{ KN}$$

Ejercicio N°6:



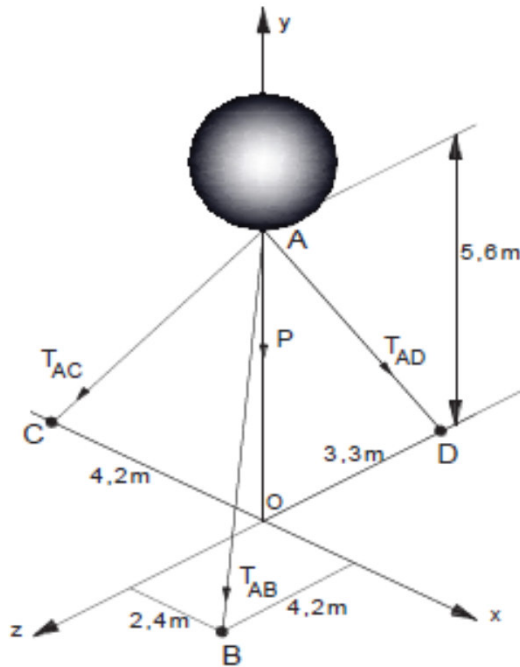
UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA

Se emplean tres cables para amarrar el globo mostrado en la figura. Si se sabe que la tensión en el cable AB es 250N, determine la fuerza vertical P que el globo ejerce en A.

A (0;5,6;0)
B (4,2;0;2,4)
C (-4,2;0;0)
D (0;0;-3,3)



$$\cos\alpha_2 = \frac{XC - XA}{7.00m} = -0.60 \quad \cos\beta_2 = \frac{YC - YA}{7.00m} = -0.80$$

$$\cos\gamma_2 = \frac{ZC - ZA}{7.00m} = 0.0$$

$$\overline{DA} = \sqrt{(XD - XA)^2 + (YD - YA)^2 + (ZD - ZA)^2}$$

$$\overline{DA} = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0 - 5.60)^2 + (-3.30 - 0)^2} = 6.50 \text{ m}$$

$$\overline{CA} = \sqrt{(XC - XA)^2 + (YC - YA)^2 + (ZC - ZA)^2}$$

$$\overline{CA} = \sqrt{(-4.2 - 0)^2 + (0 - 5.60)^2 + (0 - 0)^2} = 7.00 \text{ m}$$

$$\overline{BA} = \sqrt{(XB - XA)^2 + (YB - YA)^2 + (ZB - ZA)^2}$$

$$\overline{BA} = \sqrt{(-4.2 - 0)^2 + (0 - 5.60)^2 + (2.40 - 0)^2} = 7.40 \text{ m}$$

$$\cos\alpha_1 = \frac{XD - XA}{6.50m} = 0 \quad \cos\beta_1 = \frac{YD - YA}{6.50m} = -0.86$$

$$\cos\gamma_1 = \frac{ZD - ZA}{6.50m} = -0.51$$

$$\cos\alpha_3 = \frac{XB - XA}{7.40m} = 0.57 \quad \cos\beta_3 = \frac{YB - YA}{7.40m} = -0.76$$

$$\cos\gamma_3 = \frac{ZB - ZA}{7.40m} = 0.32$$

$$P_x = \Sigma F_x = 0$$

$$TAD \cos \alpha_1 + TAC \cos \alpha_2 + TAB \cos \alpha_3 = 0$$

$$-0.60TAC + 250N * 0.57 = 0 \Rightarrow TAC = 237.50N$$

$$P_y = \Sigma F_y$$

$$P_y = TAC \cos \beta_1 + TAC \cos \beta_2 + TAB \cos \beta_3$$

$$P_y = 151.86N * (-0.86) + 237.5N * (-0.80) + 250 * (-0.76) \Rightarrow P_y = -510.60 N$$

$$P_z = \Sigma F_z = 0$$

$$TAD \cos \gamma_1 + TAC \cos \gamma_2 + TAB \cos \gamma_3 = 0$$

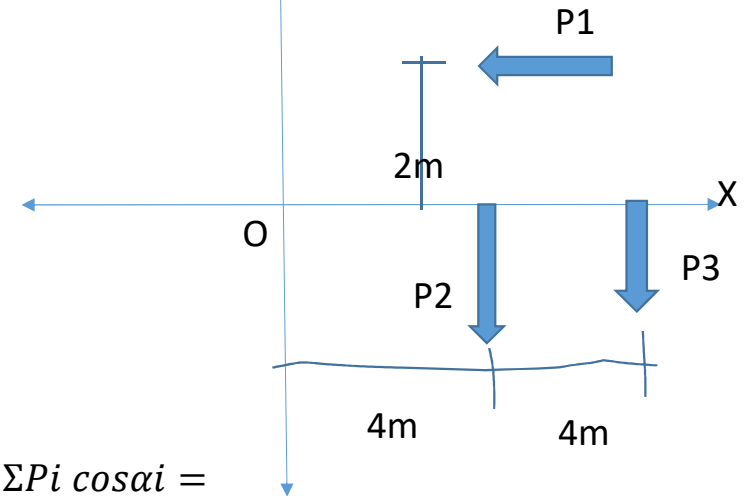
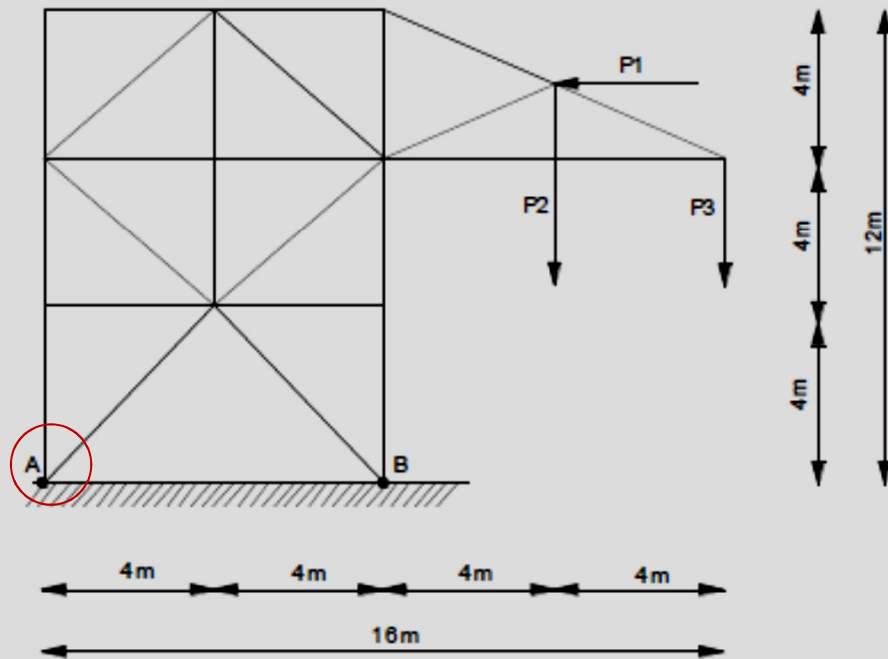
$$-0.51 * TAD + 237.5N * 0 + 250N * 0.32 = 0 \Rightarrow TAD = 151.86N$$

$$P = -P_y \Rightarrow 510.60 N$$

Ejercicio N°7:

Determinar analíticamente la resultante de las fuerzas que actúan sobre la estructura de la figura y ubicar la resultante.

$P_1 = 250\text{N}$
 $P_2 = 3500\text{N}$
 $P_3 = 2800\text{N}$



$$R_x = \sum P_i \cos \alpha_i =$$

$$= P_1 \cos 180^\circ + P_2 \cos 270^\circ + P_3 \cos 270^\circ = -250\text{N}$$

$$R_x = \sum P_i \cos \alpha_i = -250\text{N}$$

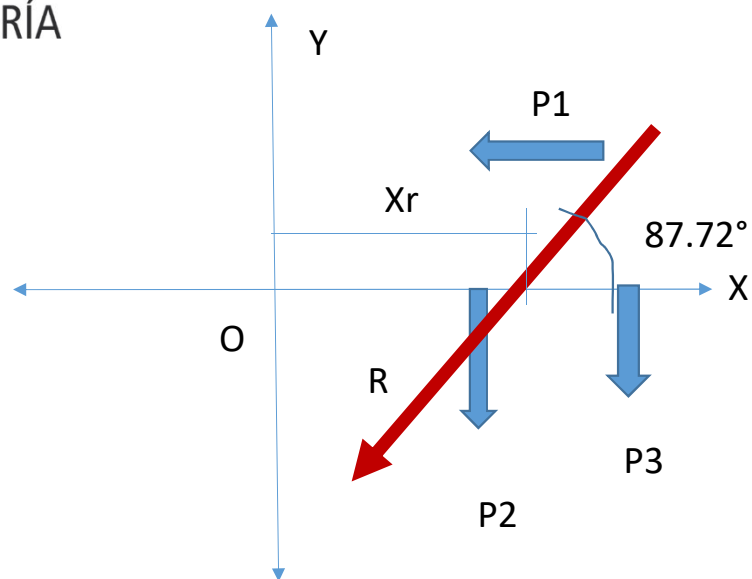
$$R_y = \sum P_i \sin \alpha_i =$$

$$= P_1 \sin 180^\circ + P_2 \sin 270^\circ + P_3 \sin 270^\circ = -6300\text{N}$$

$$R_y = \sum P_i \sin \alpha_i = -6300\text{N}$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(-250\text{N})^2 + (-6300\text{N})^2} = 6304.96\text{N} = R$$

$$\tan \alpha_R = \frac{R_y}{R_x} \Rightarrow \alpha_r = \arctg \frac{-6300\text{N}}{-250\text{N}} = 87.72^\circ = 87^\circ 43' 39''$$



$$\Sigma M^O = \Sigma P_i * d_i = R_x * y_r + R_y * x_r$$

$$\Sigma P_i * d_i = P_2 * 4m + P_3 * 8m - P_1 * 2m = 250N * 0m + 6300N * x_r \Rightarrow x_r = 5.69m$$

Ejercicio N°8:

El muro lateral de un canal es de hormigón simple. Cuando el nivel de agua es el indicado en la figura, determinar el momento de la resultante con respecto al punto A.

Agua

$$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$$

$$H = 8 \text{ m}$$

Hormigón simple

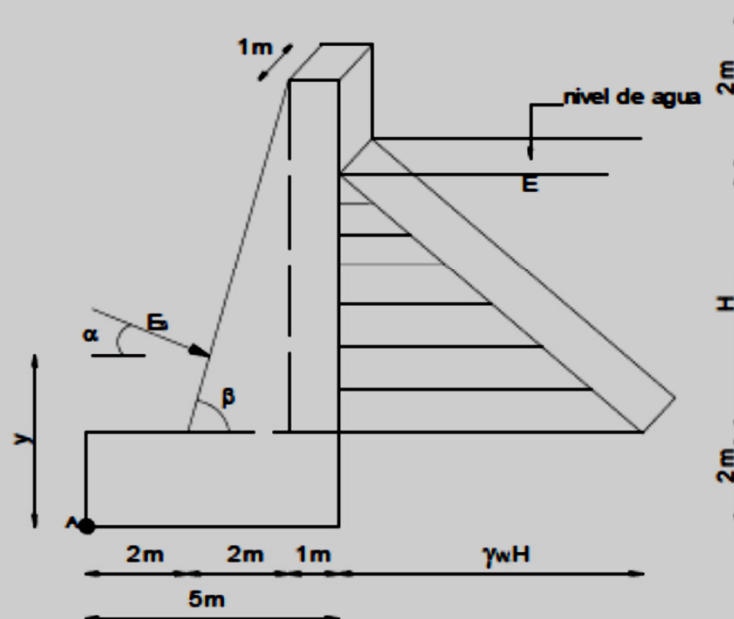
$$\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$$

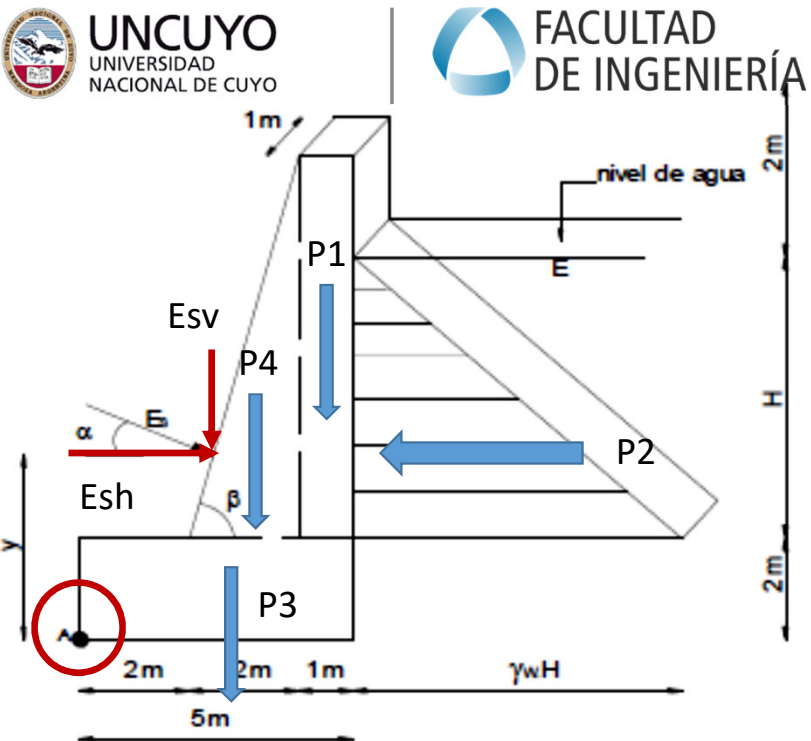
Empuje del suelo

$$E_s = 10 \text{ kN/m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$y = 3 \text{ m}$$





$$P1 = 10m * 1m * 1m * \frac{22KN}{m^3} = 220KN$$

$$P2 = (10KN/m^3) * 8m * \frac{8m}{2} * 1m = 320KN$$

$$P3 = 2m * 5m * 1m * \frac{22KN}{m^3} = 220KN$$

$$P4 = 2m * \frac{10m}{2} * 1m * \frac{22KN}{m} = 220KN$$

$$Esh = \frac{10KN}{m} * \cos 30^\circ = 8.66 KN$$

$$Esv = \frac{10KN}{m} * \sin 30^\circ = 5KN/m$$

$$\Sigma M^A = P1 * 4.50m - P2 \left(2m + \frac{1}{3} * 8m \right) + P3 * 2.50m + P4 \left(2m + \frac{2}{3} * 2m \right) + Esh * 3m + Esv * 3m =$$

$$\Sigma M^A = 990KNm - 1493.33KNm + 550KNm + 733.33KNm + 25.98KNm + 15KNm = 820.98KNm$$

EL GRUPO DE TRABAJO DEBERA COMPLETAR LOS EJERCICIOS DEL TP1

