

E.E.T.P. N° 460



"G. Lehmann"  
RAFAELA

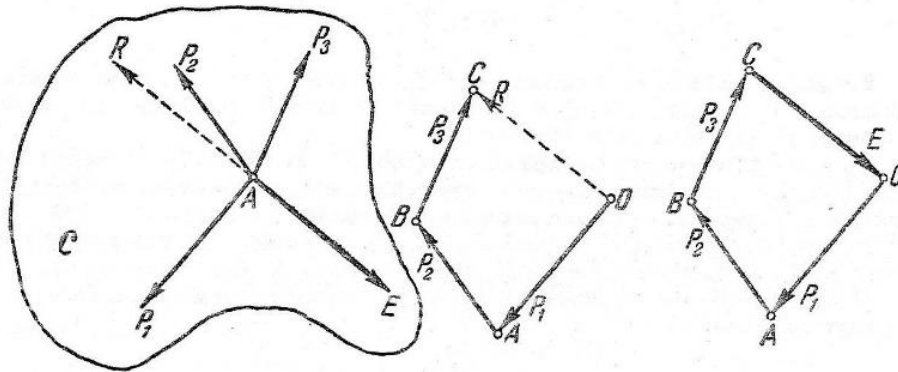
MECÁNICA TÉCNICA.

4° "A" y 4° "E".

LEER CON DETENIMIENTO LOS CONCEPTOS REFERIDOS A DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO Y UNA VEZ INTERPRETADOS LOS EJERCICIOS RESOLVERLOS EN FORMA INDIVIDUAL.

EQUILIBRIO DE UN SISTEMA DE FUERZAS.

Del sistema de fuerzas de la figura concurrentes en A se obtiene una resultante R que sustituye a dichas fuerzas dadas señalando el sentido de la traslación que impulsa a la chapa C.



Si se sustituye a la resultante R por otra fuerza E de igual intensidad y dirección, pero de sentido opuesto, quedará anulado el efecto cinemático de R. El sistema de fuerzas  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , E carece de resultante y el sólido al cual se aplican se mantendrá en reposo de traslación, o sea en equilibrio de traslación. La fuerza E se denomina equilibrante del sistema  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ . En un diagrama vectorial cerrado cualquier fuerza que lo forma es equilibrante de las restantes, pues ella cierra el diagrama vectorial de todas las demás fuerzas.

INTERPRETACIÓN CINEMÁTICA DE LOS DIAGRAMAS VECTORIALES Y POLÍGONOS FUNICULARES.

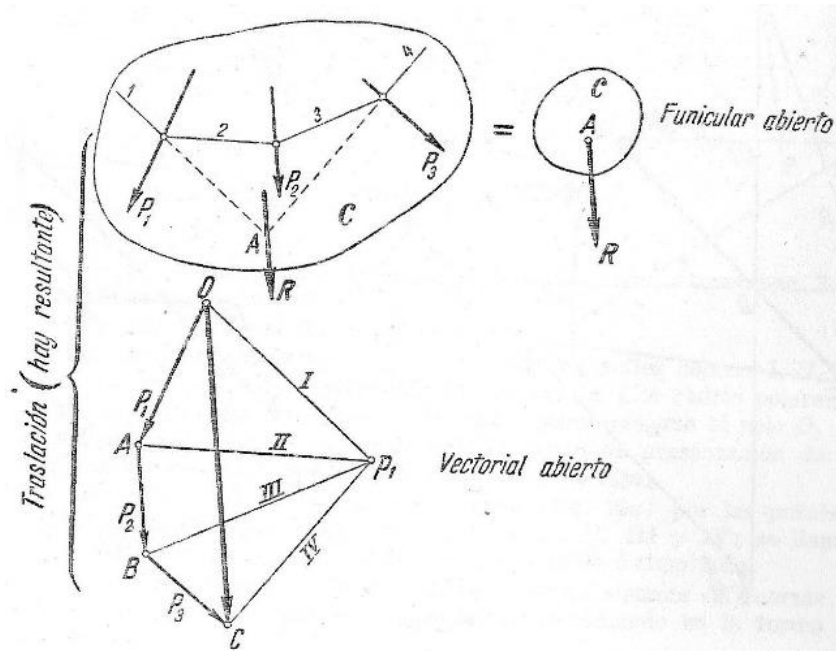
a). Sea el sistema de fuerzas no concurrentes  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ .

La presencia de una fuerza resultante R indica que la chapa C está sometida a una traslación.

El diagrama vectorial está abierto y el polígono funicular tiene la característica de que sus primeros y últimos lados son concurrentes en A. Con estas condiciones al polígono funicular lo llamaremos funicular abierto.

Si un sistema de fuerzas admite resultante (traslación) sus correspondientes diagramas vectoriales y polígonos funiculares serán abiertos.

Si el conjunto de fuerzas es concurrentes es suficiente la existencia de un diagrama vectorial abierto.



b). Sea el sistema de fuerzas no concurrentes  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ .

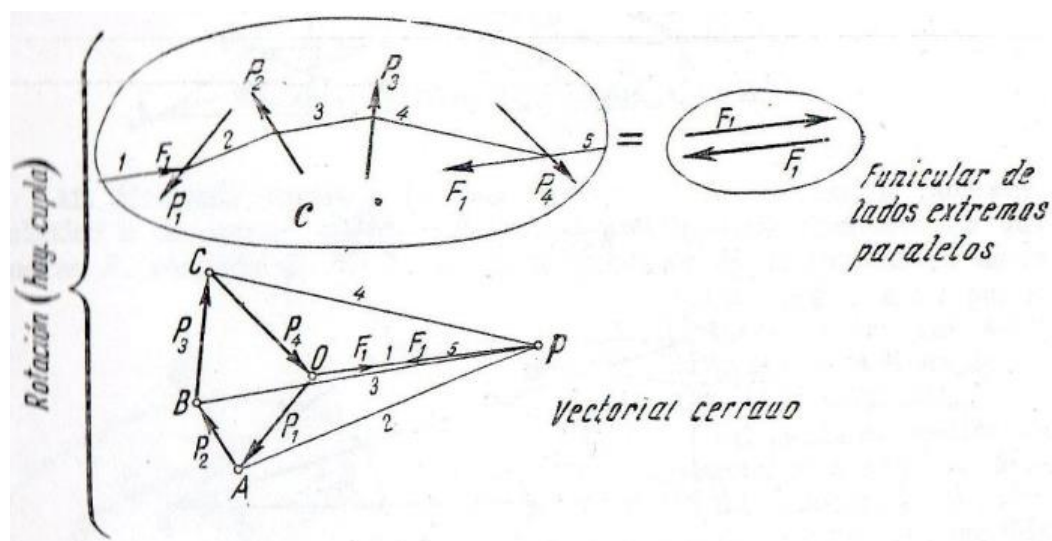
El diagrama vectorial es cerrado por lo tanto el sistema no admite resultante por lo tanto no tendremos traslación.

El diagrama vectorial se caracteriza por tener su primer y último lados superpuestos.

El polígono funicular se presenta con sus lados extremos paralelos.

Un polígono funicular con estas condiciones se denomina funicular cerrado (en el infinito) o funicular de lados extremos paralelos.

Si un sistema de fuerzas se reduce a una cupla (rotación) el diagrama vectorial es cerrado y el polígono funicular tiene sus lados extremos paralelos.



c). Sea el sistema de fuerzas no concurrentes  $P_1, P_2, P_3, P_4$ .

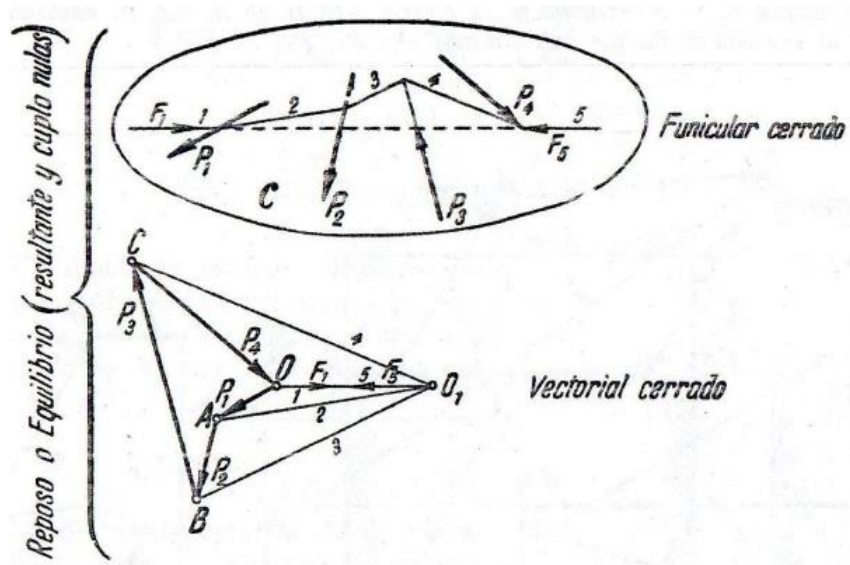
El diagrama vectorial es cerrado por lo tanto el sistema no admite resultante por lo tanto no tendremos traslación.

El diagrama vectorial se caracteriza por tener su primer y último lados superpuestos.

El polígono funicular se presenta con sus lados extremos superpuestos.

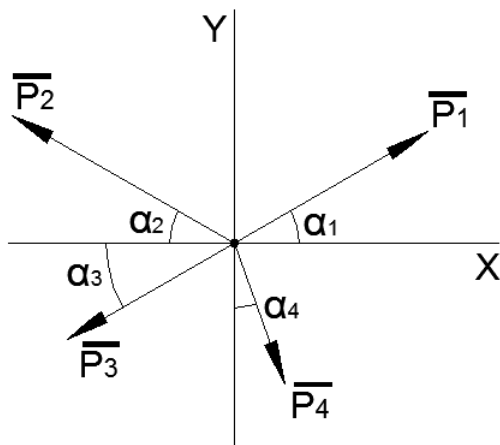
Un polígono funicular con estas condiciones se denomina funicular cerrado.

Si un sistema de fuerzas carece de resultante y de cupla (reposo) los correspondientes diagramas vectoriales y el polígono funicular son ambos cerrados.



## COMPOSICIÓN GRÁFICA DE FUERZAS.

- Composición de fuerzas concurrentes.



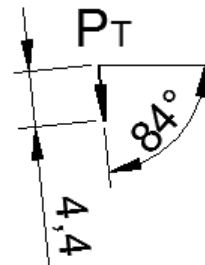
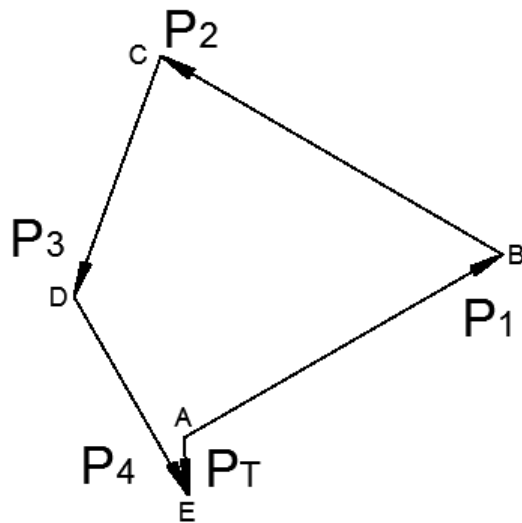
$$\bar{P}_1 = 2,9 \text{ T} \quad \alpha_1 = 30^\circ$$

$$\bar{P}_2 = 3,1 \text{ T} \quad \alpha_2 = 30^\circ$$

$$\bar{P}_3 = 2 \text{ T} \quad \alpha_3 = 70^\circ$$

$$\bar{P}_4 = 1,8 \text{ T} \quad \alpha_4 = 30^\circ$$

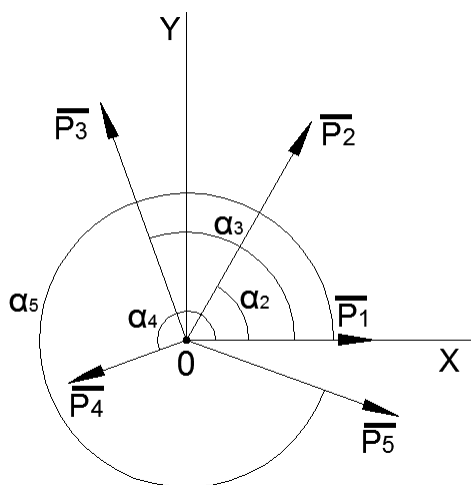
$$EF = 1 \text{ T} / 1 \text{ cm}$$



Si un sistema de fuerzas origina un polígono vectorial abierto, el sistema admite resultante, o sea, existe una traslación del cuerpo según la dirección y sentido de aquella resultante.

## PRÁCTICO N°6.

Determinar gráficamente la resultante del sistema de fuerzas concurrentes.



$$\vec{P}_1 = 3 \text{ T} \quad \alpha_1 = 0^\circ$$

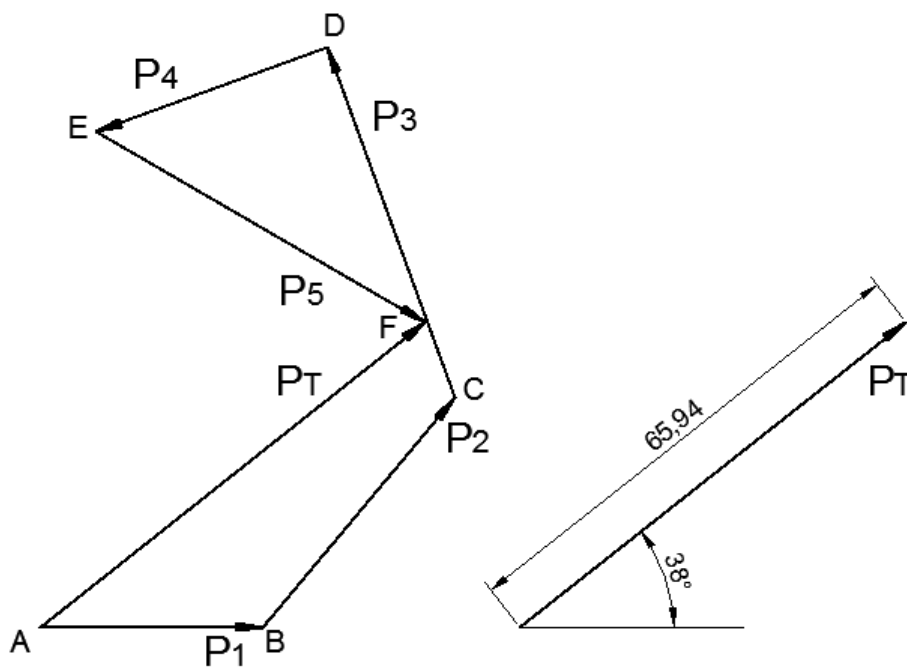
$$\vec{P}_2 = 4 \text{ T} \quad \alpha_2 = 50^\circ$$

$$\vec{P}_3 = 5 \text{ T} \quad \alpha_3 = 110^\circ$$

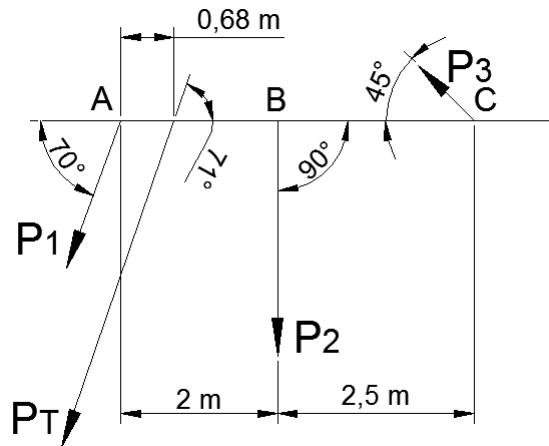
$$\vec{P}_4 = 3,3 \text{ T} \quad \alpha_4 = 200^\circ$$

$$\vec{P}_5 = 5,1 \text{ T} \quad \alpha_5 = 330^\circ$$

$$EF = 1 \text{ T} / 1 \text{ cm}$$



- Composición de fuerzas no concurrentes.



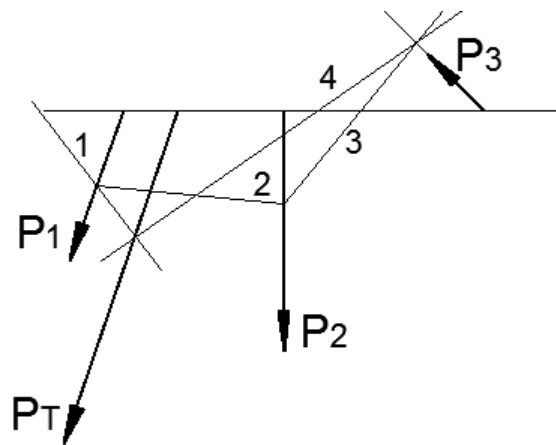
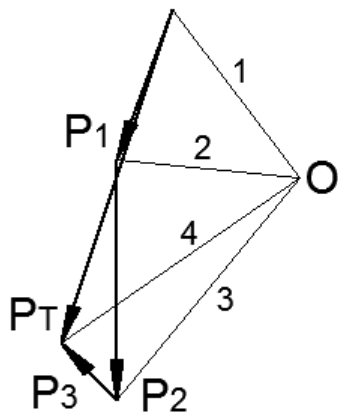
$$\bar{P}_1 = 2 \text{ T}$$

$$\bar{P}_2 = 3 \text{ T}$$

$$\bar{P}_3 = 1 \text{ T}$$

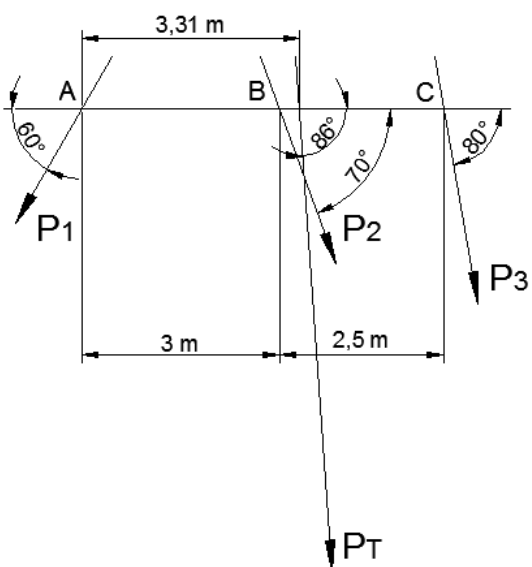
$$EF = 1 \text{ T} / 1 \text{ cm}$$

$$EL = 1 \text{ m} / 1 \text{ cm}$$



### PRÁCTICO N°7.

Determinar gráficamente la resultante del sistema de fuerzas no concurrentes.



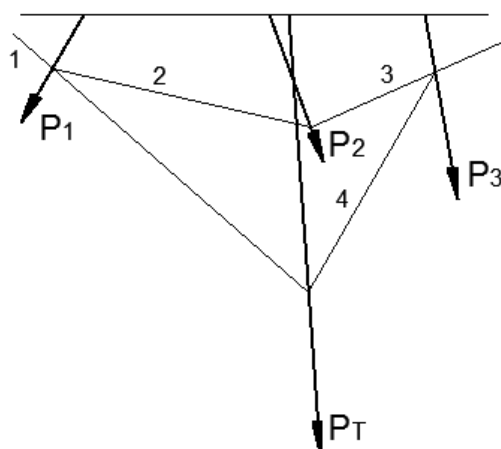
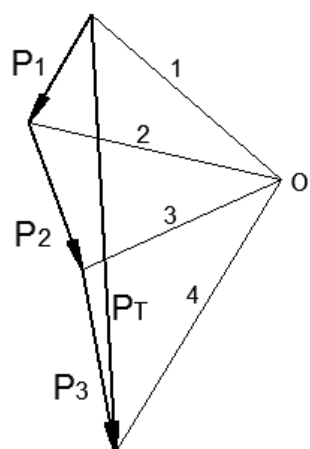
$$\bar{P}_1 = 2 \text{ T}$$

$$\bar{P}_2 = 2,5 \text{ T}$$

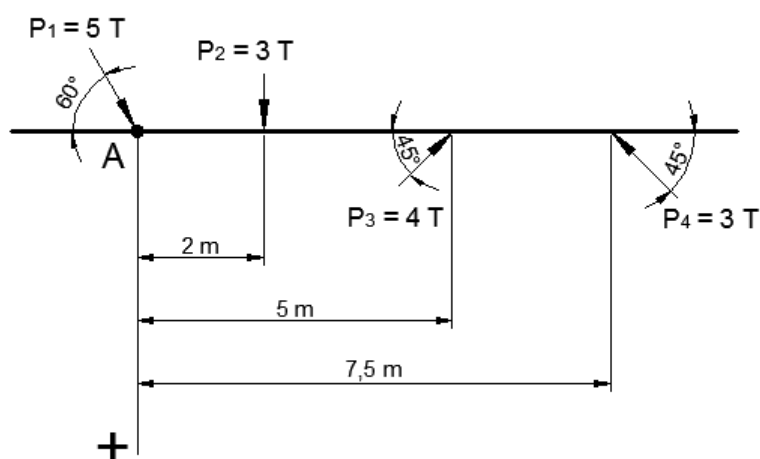
$$\bar{P}_3 = 3 \text{ T}$$

$$EF = 1 \text{ T} / 1 \text{ cm}$$

$$EL = 1 \text{ m} / 1 \text{ cm}$$

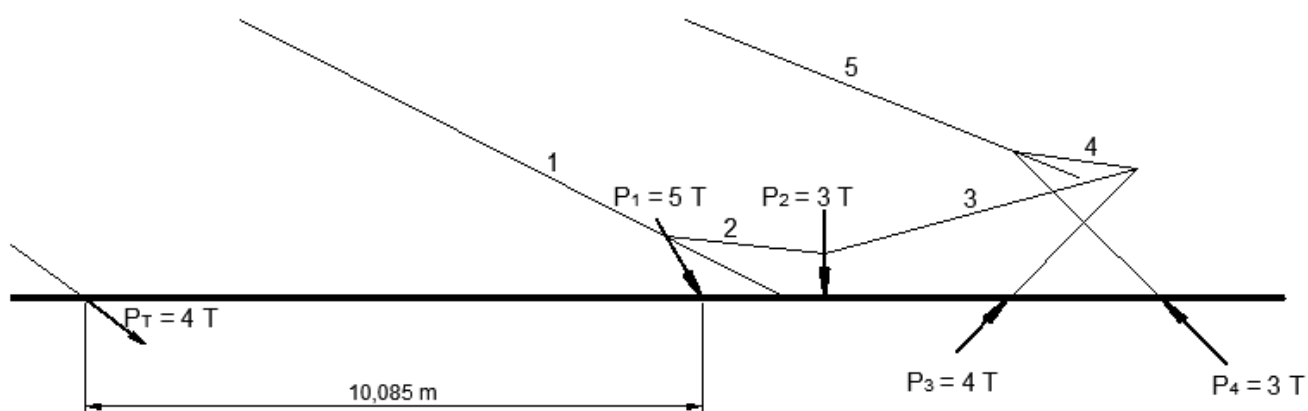


## PRÁCTICO N°8.

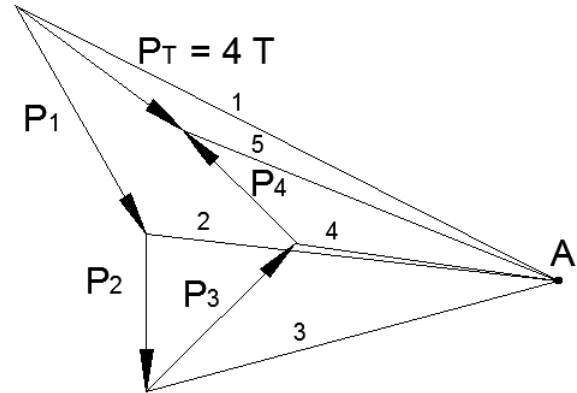
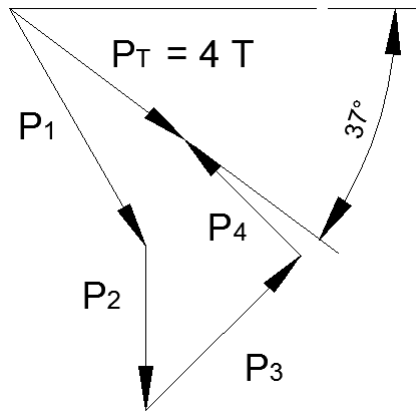


$$EF = 1 \text{ T} / 1 \text{ cm}$$

$$EL = 1 \text{ m} / 1 \text{ cm}$$







$$\bar{P}_{XT} = \bar{P}_1 \times \cos \alpha_1 + \bar{P}_2 \times \cos \alpha_2 + \bar{P}_3 \times \cos \alpha_3 + \bar{P}_4 \times \cos \alpha_4$$

$$\bar{P}_{XT} = (5 \text{ T} \times \cos 120^\circ) + (3 \text{ T} \times \cos 90^\circ) + (4 \text{ T} \times \cos 225^\circ) + (3 \text{ T} \times \cos 315^\circ)$$

$$\bar{P}_{XT} = -3,21 \text{ T}$$

$$\bar{P}_{YT} = P_1 \times \sin \alpha_1 + P_2 \times \sin \alpha_2 + P_3 \times \sin \alpha_3 + P_4 \times \sin \alpha_4$$

$$\bar{P}_{YT} = (5 \text{ T} \times \sin 120^\circ) + (3 \text{ T} \times \sin 90^\circ) + (4 \text{ T} \times \sin 225^\circ) + (3 \text{ T} \times \sin 315^\circ)$$

$$\bar{P}_{YT} = 2,38 \text{ T}$$

$$\bar{P}_T = \sqrt{\bar{P}_{XT}^2 + \bar{P}_{YT}^2}$$

$$\bar{P}_T = \sqrt{(-3,21 \text{ T})^2 + (2,38 \text{ T})^2}$$

$$\bar{P}_T = 4 \text{ T}$$

$$\alpha = \arctan \bar{P}_{YT} / \bar{P}_{XT}$$

$$\alpha = \arctan 2,38 \text{ T} / -3,21 \text{ T}$$

$$\alpha = -36^\circ 33' 16''$$

$$X = \Sigma (\bar{P}_Y \times X) / \Sigma \bar{P}_Y$$

$$X = 0 + (-3 \text{ T} \times 2 \text{ m}) + (-2,83 \text{ T} \times 5 \text{ m}) + (-2,12 \text{ T} \times 7,5 \text{ m}) / (2,38 \text{ T}) = -10,1 \text{ m}$$