

Sistema de Dos Vectores que forman un Ángulo recto entre sí

Recordemos el tema de suma o adición de vectores por métodos analíticos:

La utilización de métodos gráficos es conveniente para visualizar los vectores, pero con frecuencia no son muy precisos, pues podemos cometer errores en la medición. Un método mucho más útil y exacto es el aprovechar nuestros conocimientos de trigonometría. Para ello necesitamos como herramientas, aparte de la calculadora que nos facilitará el trabajo, el conocimiento del teorema de Pitágoras y las funciones trigonométricas Seno, Coseno y Tangente.

EJEMPLO GUIADO NÚMERO 1

- SISTEMA CON DOS VECTORES QUE FORMAN UN ÁNGULO RECTO ENTRE SÍ:

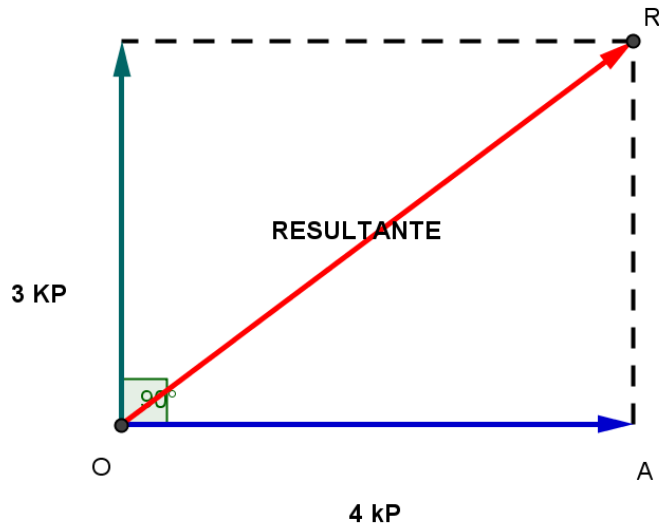
Hallar el vector resultante de dos vectores fuerza de 4 Kp y 3 Kp aplicados en un punto O y formando un ángulo de 90° .

a) Realiza un bosquejo del sistema, traza las proyecciones paralelas a los vectores (cierra

el paralelogramo), observa que OAR es un triángulo rectángulo. El vector proyectado

RA tiene un valor de 3 KP.

Sistema de Dos Vectores que forman un Ángulo recto entre sí



b) Por lo que si conocemos dos catetos del triángulo rectángulo, podremos calcular la resultante por medio del Teorema de Pitágoras, el cual, de acuerdo a la simbología utilizada en este ejemplo, quedará enunciado de la siguiente manera:

$$\mathbf{OR^2 = OA^2 + RA^2}$$

c) Sustituyendo valores tendremos: $OR^2 = \underline{\quad 4^2 \quad} + \underline{\quad 3^2 \quad}$

$$OR^2 = 16 + 9$$

$$OR^2 = 25$$

$$OR = \sqrt{25} = 5$$

d) Para calcular el ángulo que forma la resultante con respecto al eje x, podemos utilizar una de las funciones trigonométricas, por ejemplo $\text{Tan } x = \frac{co}{ca}$ de donde $co = \underline{RA}$ y $ca = \underline{OA}$

Sistema de Dos Vectores que forman un Ángulo recto entre sí

Sustituyendo se obtiene: $\tan x = \frac{co}{ca} = \frac{3 \text{ KP}}{4 \text{ KP}} = 0.75$ Y $\text{TAN}^{-1} 0.75 = 36^\circ 52'11.63''$

Así obtenemos que el ángulo es de **36° 52'11.63"**

e) Por lo que la resultante es de: 5 KP formando un ángulo de $36^\circ 52'11.63''$ con respecto al vector de 4 KP. y la equilibrante de $36^\circ 52'11.63''$, formando un ángulo de $216^\circ 52'11.63''$ o bien opuesta a la resultante.

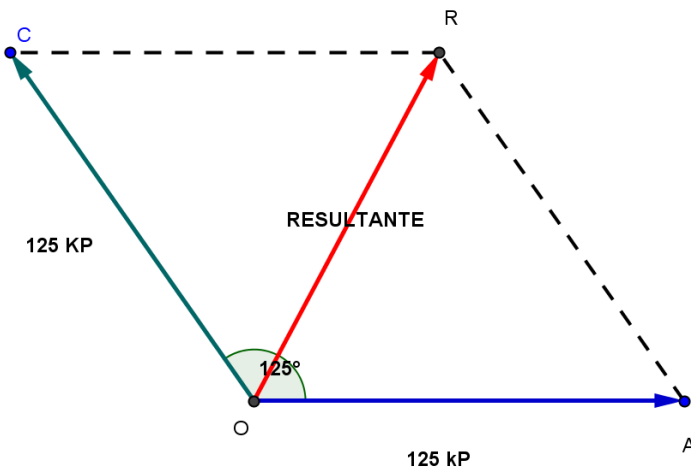
EJEMPLO GUIADO NÚMERO 2

- Sistema con dos vectores que **NO** forman un ángulo recto entre sí:

Sobre un cuerpo actúan dos fuerzas de 100 kp. cada una, cuyas líneas de acción forman un ángulo de 125° . Calcular el vector resultante y equilibrante del sistema.

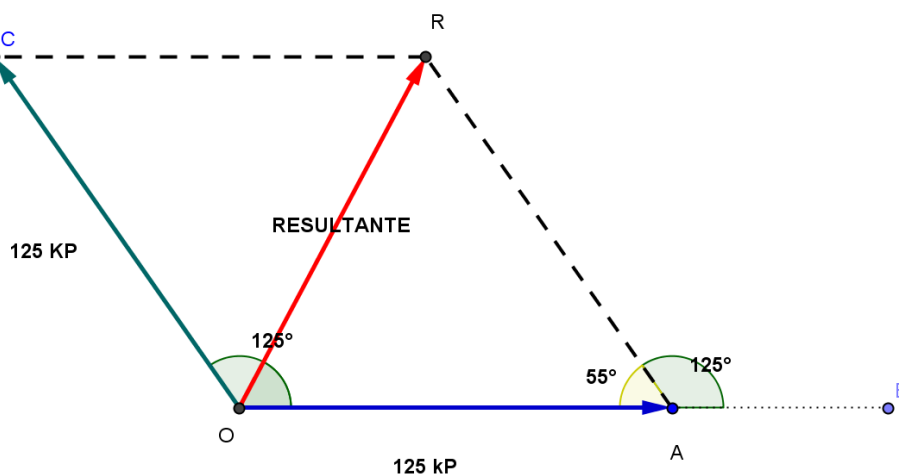
a) Realiza el bosquejo del sistema, traza las proyecciones paralelas de cada vector; formará un paralelogramo, pero observa que OAR no es un triángulo rectángulo, por lo tanto utilizaremos como herramientas la *Ley de Senos y Cosenos*.

Sistema de Dos Vectores que forman un Ángulo recto entre sí



b) El vector AR tiene un valor de **125 Kp**

c) Para calcular el vector resultante utilizaremos la ley o teorema de cosenos. Por lo que de acuerdo a la simbología dada al triángulo quedaría representada de la siguiente manera:



Sistema de Dos Vectores que forman un Ángulo recto entre sí

$$OR^2 = (OA^2) + (OC^2) - 2(OA)(OC) \text{ Cos } 55^\circ$$

d) Sustituyendo valores: $OR^2 = (125\text{kp})^2 + (125\text{kp})^2 - 2(125\text{kp})(125\text{kp}) \text{ Cos } 55^\circ$

Nota: Observa cómo en la ecuación original se plantea como resta; pero podría ser que el ángulo sea mayor de 90° ; en estos casos, el signo de la función coseno es negativo, por lo que se convierte en suma. **¡ Cuidado !**

$$OR^2 = 31250 \text{ kp}^2 + 17924.26 \text{ kp}^2$$

$$OR^2 = 49174.26 \text{ kp}^2$$

$$\mathbf{OR = 221.75 \text{ kp}}$$

e) Para calcular el valor del ángulo utilizaremos la ley de Senos.

De acuerdo a la simbología dada al triángulo, quedaría representada de la siguiente manera:

$$\frac{OR}{\text{SEN } 55^\circ} = \frac{AR}{\text{SEN } X}$$

Sistema de Dos Vectores que forman un Ángulo recto entre sí

f) Despejando el Sen $x = \frac{(\text{SEN } 55^\circ) (AR)}{OR}$

Sustituyendo valores $\text{Sen } x = \frac{(\text{SEN } 55^\circ) (125 \text{ KP})}{221.75 \text{ KP}} = \frac{102.39 \text{ kp}}{221.75 \text{ kp}}$

Sen X = .4617 y **Sen⁻¹X = 27° 29'57.11"**

e) Por lo que **la resultante** es de: **221.75 kp** formando un ángulo de **27° 29'57.11"** con respecto al vector OA y **la equilibrante** de **221.75 kp**, formando un ángulo de **207° 29'57.11"** o bien contraria a la resultante.