

# LABORATORIO DE FISICA I

## Sesión 1: Medidas gráficas

- Cifras significativas
- Medidas de ángulos en grados y radianes
- Medida de las magnitudes trigonométricas
- Medidas de vectores, suma y resta
- Medida del producto vectorial y escalar

# Incertidumbre y cifras significativas

- El resultado de una medida o un cálculo tiene una incertidumbre:  
 $x_3 = 1.11 \pm 0.03 \text{ m}$
- Equivale a que  $x_3$  está  $[1.11 - 0.03, 1.11 + 0.03] \text{ m} = [1.08, 1.14]$
- La incertidumbre se da con una sola cifra significativa, los ceros a la izquierda no son significativos.
- El resultado solo se da con cifras significativas hasta la incertidumbre
- En este caso hay tres cifras significativas 1,11 (la última dudosa)
- $1.10 \pm 0.03 \text{ m}$  tiene también 3 cifras significativas (la última dudosa)
- 32.0 (3 cifras significativas) Se conoce el .0
- 320.0 (4 cifras significativas) Se conoce el .0
- 27 (2 cifras significativas)
- 0.00345 km (3 cifras significativas) = 3.45m
- 0.003400 (4 cifras significativas). Precisión  $\sim 0.0001$
- 320 m (dudoso, no sabemos si el 0 es significativo, mejor  $0.32 \cdot 10^{-3}$  o  $0.320 \cdot 10^{-3}$  según la precisión de la medida.

# Operaciones con cifras significativas

- La incertidumbre no disminuye al operar.

**Sumas o diferencias:** Nos quedamos con cifras hasta la medida con menos precisión

Ejemplo:  $2.33 + 0.3 = 2.63 \approx 2.6$  (0.3 tiene precisión de décimas menor que 2.33 que tiene precisión de centésimas)

**Productos, exponenciales, raíces, etc.**

Nos quedamos con tantas cifras significativas como el número que tiene menos.

Ejemplos:

$$2.3 \times 0.567 = 1.3041 \rightarrow 1.3$$

$$32.10 / 0.027890 = 1510.00 \rightarrow 1510 = 1.510 \cdot 10^3$$

Eliminar la ambigüedad:  $780 \rightarrow 780.$  o  $0.78 \cdot 10^{-3}$

# Concepto de ángulo en radianes

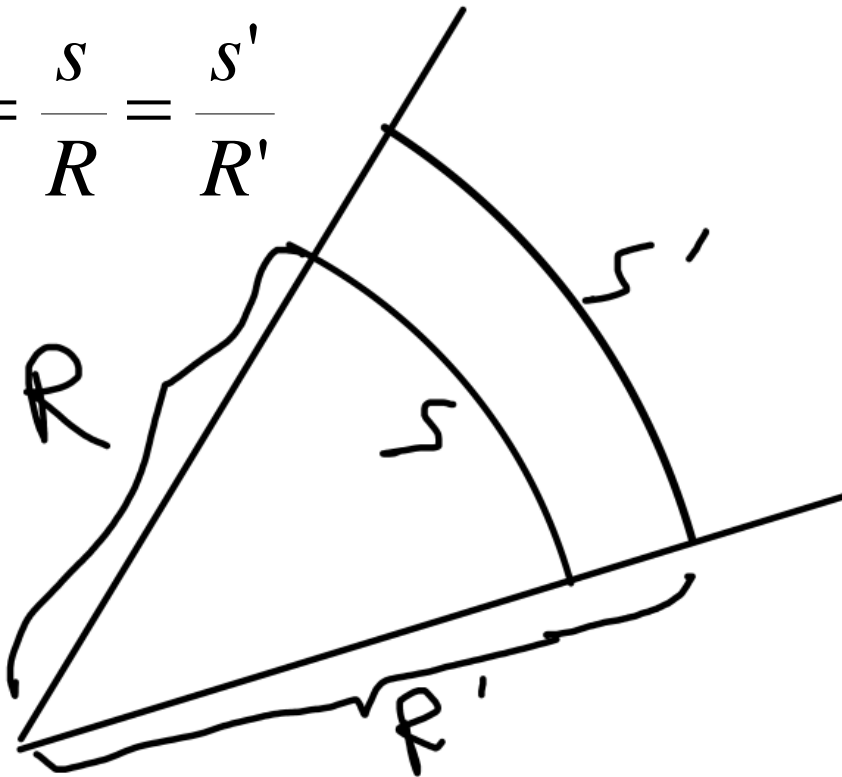
-Angulo: espacio entre dos semirectas que parten de un mismo punto

-Se mide como el cociente entre el arco y el radio

$$\varphi = \frac{s}{R}$$

-No tiene dimensiones ni unidades, el radian se quita y pone según conviene

$$\varphi = \frac{s}{R} = \frac{s'}{R'}$$



- Una circunferencia es  $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$

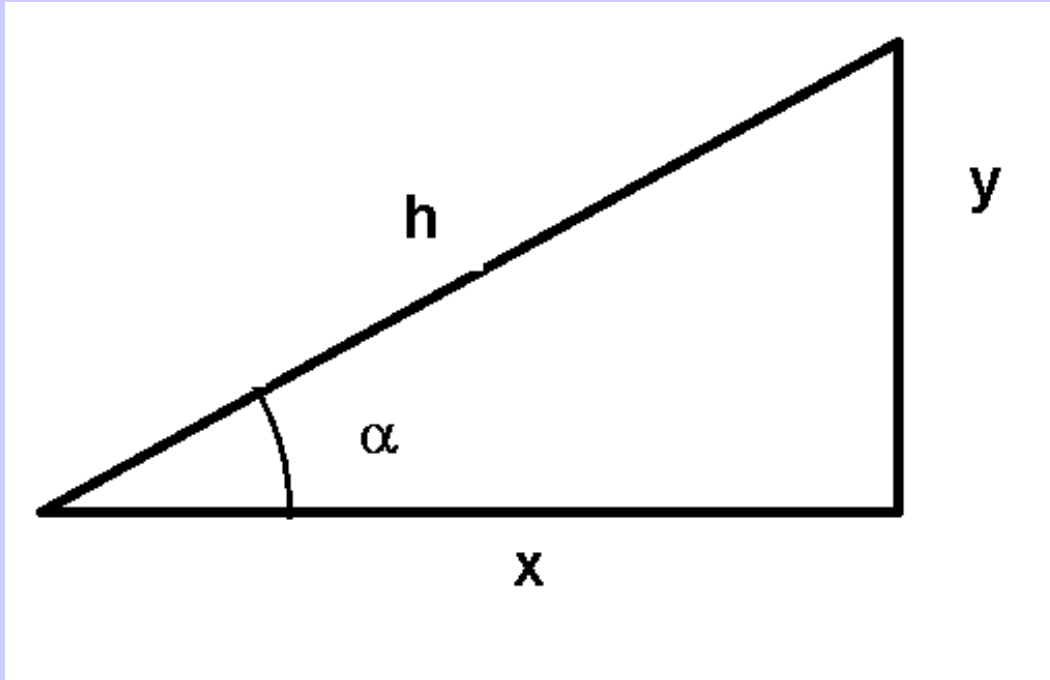
- Factores de conversión

$$\left( \frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ} \right)$$

$$\left( \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} \right)$$

# Funciones trigonométricas

En un triángulo rectángulo



$$\text{sen}(\alpha) = \frac{y}{h}$$

$$\text{cos}(\alpha) = \frac{x}{h}$$

$$\text{tan}(\alpha) = \frac{y}{x}$$

$$\text{cot}(\alpha) = \frac{x}{y}$$

Demostrar:

$$\text{cot}(\alpha) = \frac{1}{\text{tan}(\alpha)}$$

$$\text{sen}^2(\alpha) + \text{cos}^2(\alpha) = 1$$

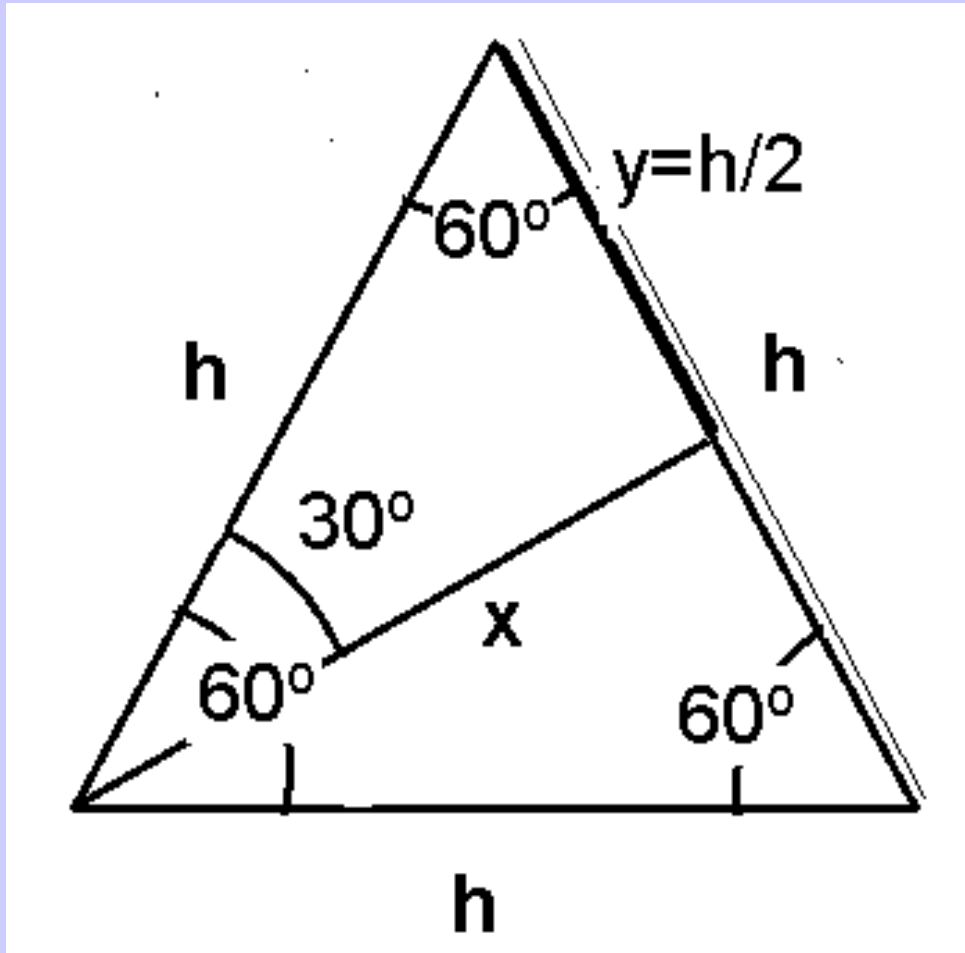
Demostrar los valores triviales:

$$\text{sen}(0) = 0; \quad \text{cos}(0) = 1; \quad \text{tan}(0) = 0; \quad \text{cot}(0) = \infty$$

$$\text{sen}(90^\circ) = 1; \quad \text{cos}(90^\circ) = 0; \quad \text{tan}(90^\circ) = \infty; \quad \text{cot}(90^\circ) = 0$$

$$\text{sen}(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \text{cos}(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \text{tan}(45^\circ) = 1; \quad \text{cot}(45^\circ) = 1$$

# Otros ángulos notables $30^\circ = \pi/6$ , $60^\circ = \pi/3$



$$\text{sen}(30^\circ) = \frac{h/2}{h} = \frac{1}{2}$$

$$\text{cos}(30^\circ) = \sqrt{1 - \text{sen}^2(30^\circ)} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

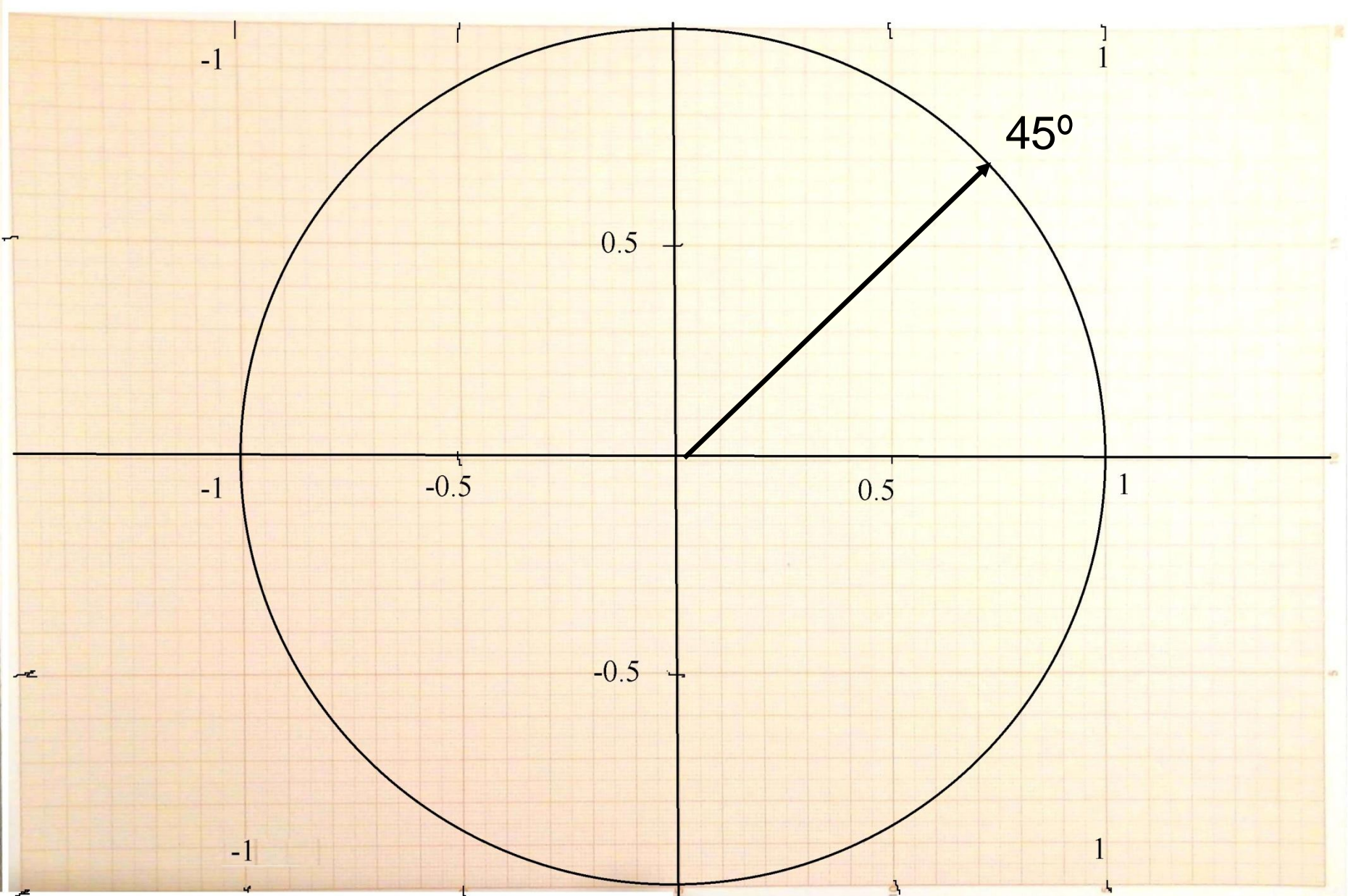
$$\text{tan}(30^\circ) = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}; \quad \text{cot}(30^\circ) = \sqrt{3}$$

Análogamente:

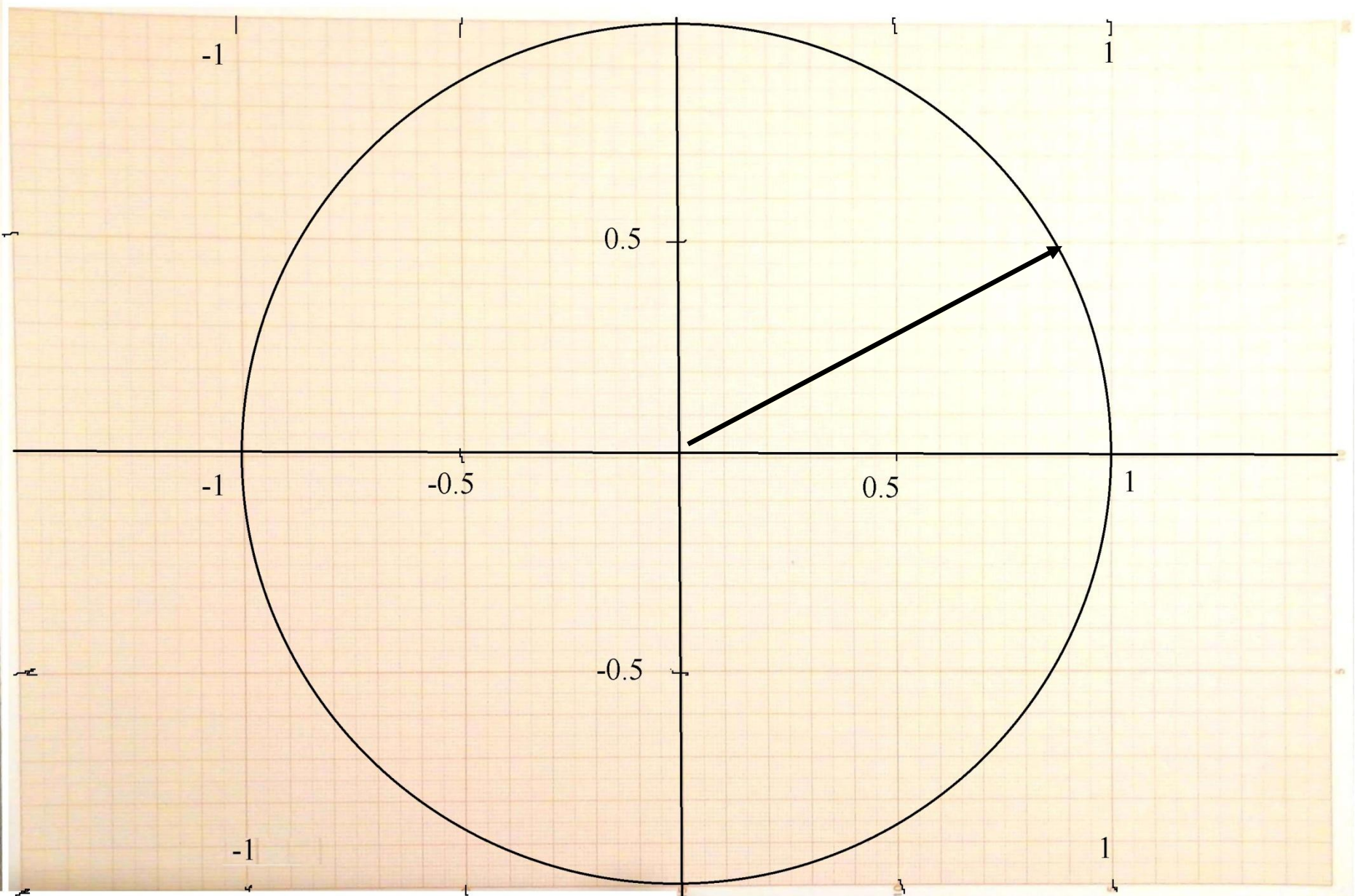
$$\text{cos}(60^\circ) = \frac{1}{2}; \quad \text{sen}(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$\text{tan}(60^\circ) = \sqrt{3}; \quad \text{cot}(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

# Gráfica 1: Familiarización con ángulos



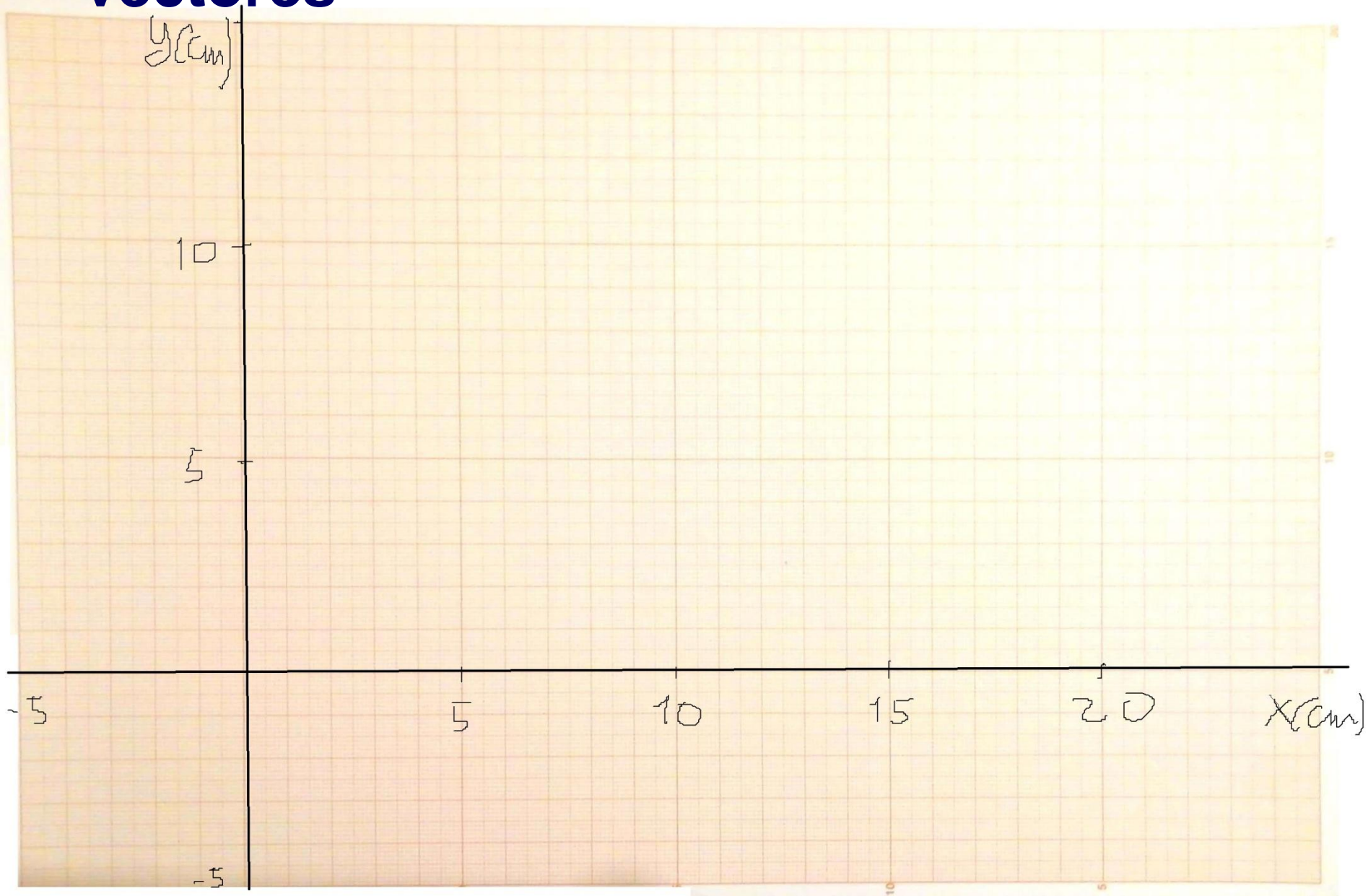
# Gráfica 2: Funciones trigonométricas



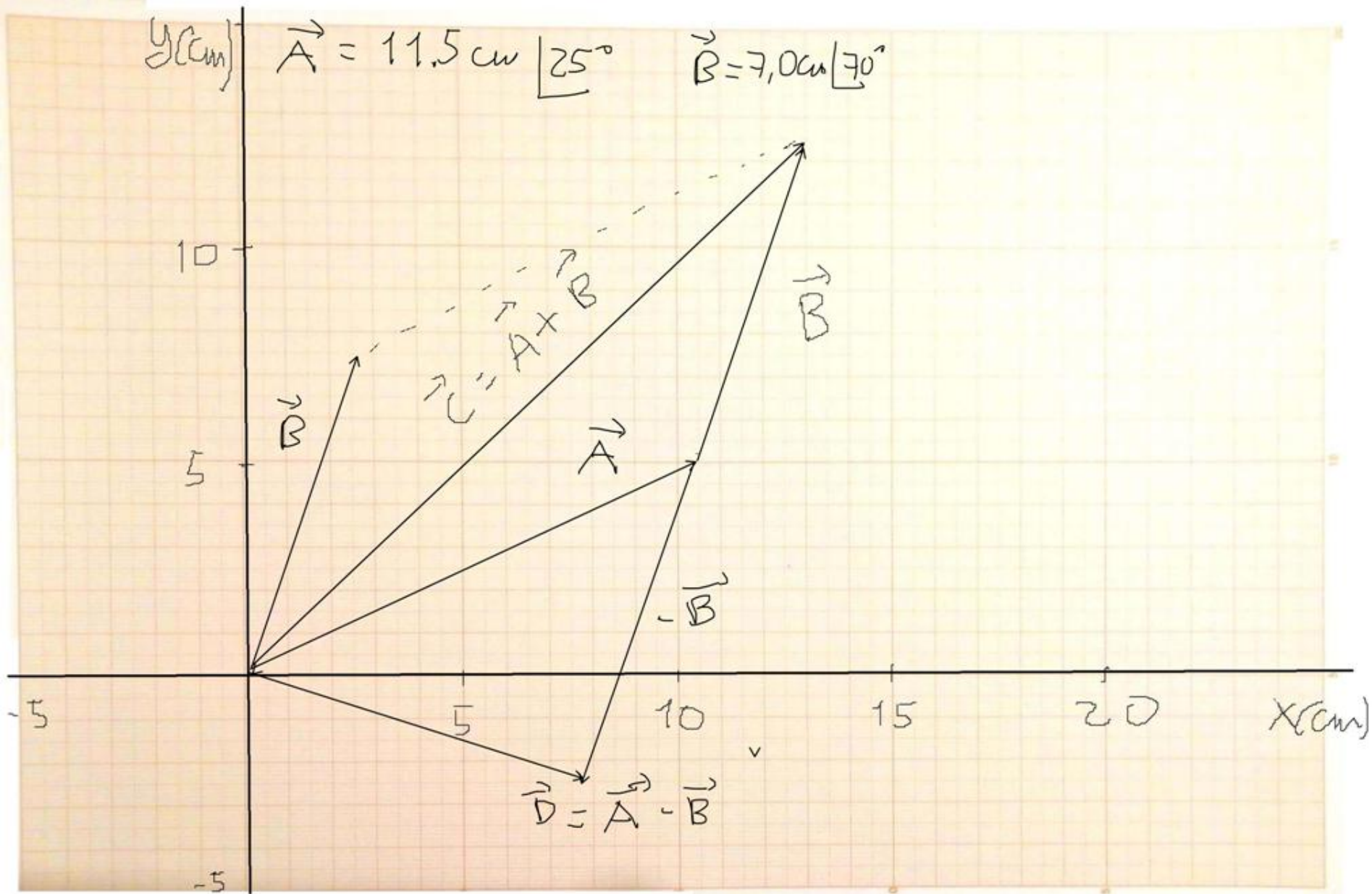




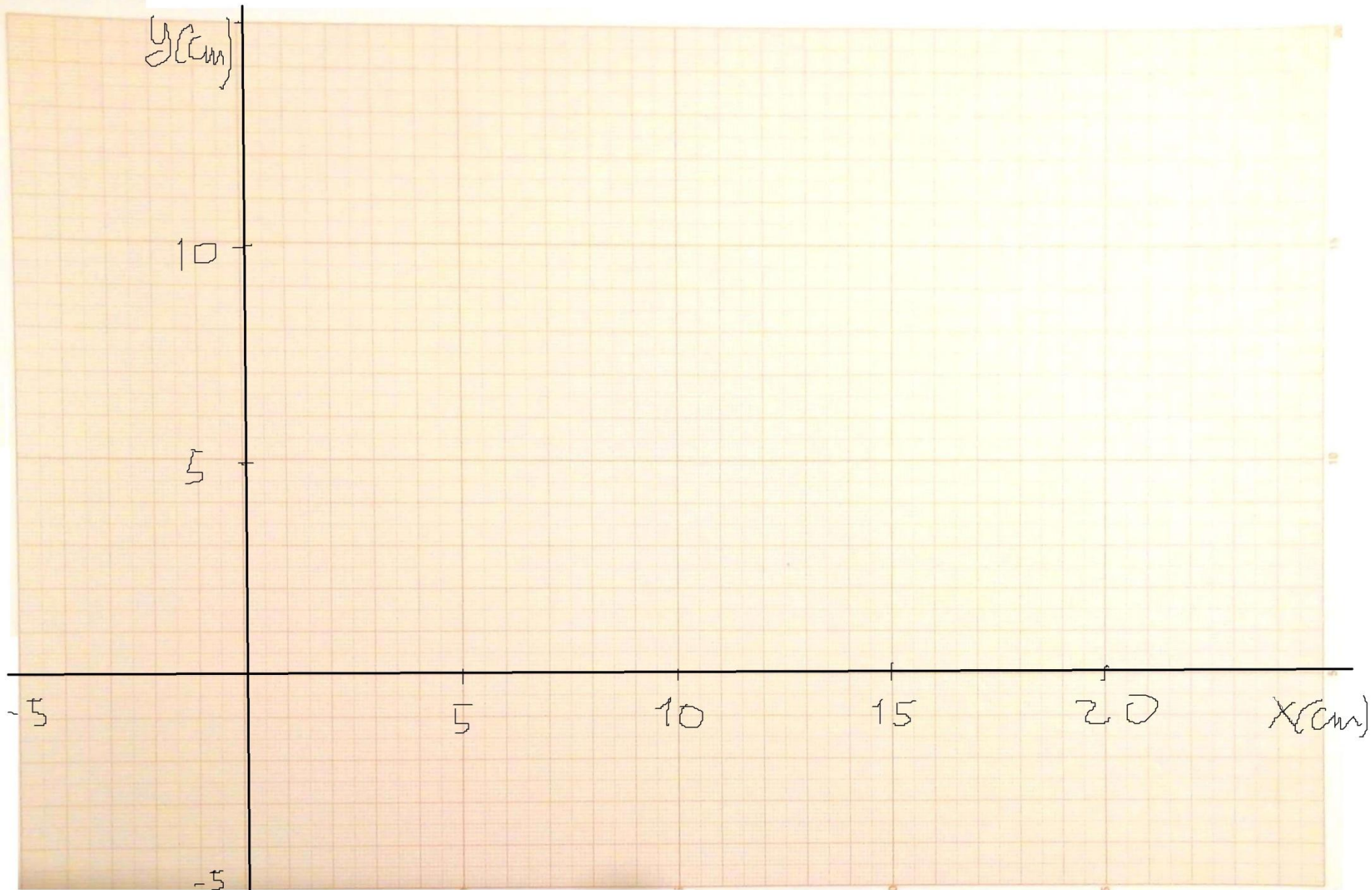
# Gráfica 3: Ejes para suma y resta de vectores



# Gráfica 3: Suma y resta de vectores



# Gráfica 4: Ejes para producto vectorial y escalar



# Gráfica 4: Producto vectorial y escalar

