Tema de introdución

1.-Qué é a ciencia?
2.-Coñecemento científico.
3.-Hipotese, experimento, lei , teoría e modelo.
4.-Etapas do método científico.
5.-Magnitudes.
6.-Magnitudes fundamentais e derivadas. Ecuación de dimensións.
7.-Magnitudes escalares e vetoriais.
8.-Representación e calculo con vetores.
9.-Instrumentos de medida. Incertidume. Erros nas medidas. Precisión e exatitude.
10.-Analise de datos: datos e gráficas.

Qué é a ciencia

- Ciencia é a investigación sen fin que busca descobrir feitos, establecer relacións entre as cousas e descifrar as leis que rexen o devenir do mundo.
- A principal tarefa da ciencia é establecer no conxunto dos fenómenos unha estrutura coherente que teña orde e significado.
- Para **Albert Einstein**: “o obxecto da ciencia é coordenar as nosas experiencias e auna-las nun sistema lóxico”
- Para **Niels Bohr**: “o propósito da ciencia é extender o alcance da nosa experiencia e reducí-la a un orde”

Coñecemento científico

- É o coñecemento sobre fenómenos ou feitos que se apoia na utilización do método científico.

As súas carateristicas son:

1. Comeza nos feitos e remata cos feitos.
2. É unha construción humana.
3. Basea-se en probas e experimentos.
4. Aplica o método científico.

Hipotese e experimento

- Hipotese é unha conxetura ou suposición sobre un feito real que debe ser formulada de forma concreta de forma que poda ser comprobada experimentalmente.

  Exempros:

1) O virus do COVID19 transmíte-se por medio de pingas de saliva.
2) O ferro diláta-se cando se quenta.
3) O Sol está formado por hidróxeno e helio.

- Experimento é unha experiencia realizada baixo condicións concretas e controladas. Debe ser reproducibel por calquera outro científico e se hai que medir magnitudes compre estudar o xeito de reducir o erro de cada medición.

Lei, teoría e modelo científico

- **Leis** son enunciados que describen un fenómeno. Póden-se definir como as hipoteses que foron confirmadas.

  Exempros:

1) Lei de conservación da masa de Dalton.
2) Lei da gravitación universal de Newton.

- **Teorías** son sistemas lóxicos que explican fenómenos ou feitos e que reúnen leis.

  Exempros:

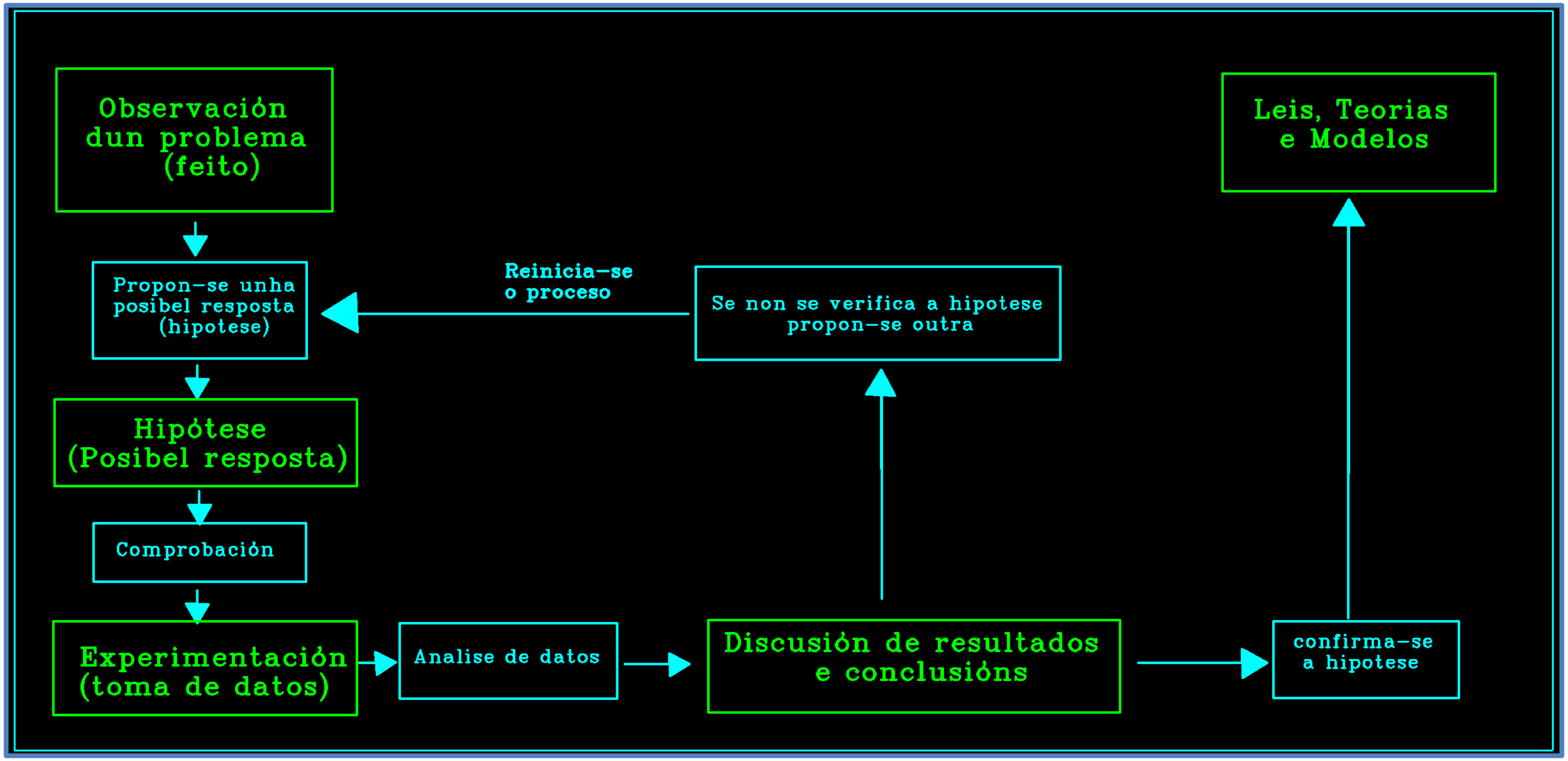
1) A teoría atómica de Dalton que unificaba as leis de conservación da masa e das proporcións definidas.
2) A teoría da relatividade de Einstein.

- **Modelo científico** é unha representación abstrata e simplificada da realidade . Usa-se para ter unha primeira representación dun fenómeno.

1) O modelo atómico de Dalton.

Etapas do método científico

Póden-se resumir as etapas do método científico hipotético-dedutivo, de acordo co seguinte esquema:



Magnitudes

- Unha **magnitude** é qualquer propiedade dun corpo ou fenómeno, que pode ser medida obxectivamente.
- Para poder medir magnitudes precisamos:

1. Unha unidade (metro, segundo)
2. Un aparato de medida (regra, cronómetro)
3. Un sistema de multiplos e submultiplos para poder medir cantidades maiores ou menores (quilómetro, milímetro, milisegundo, minuto)

Magnitudes fundamentais e derivadas

- Magnitudes fundamentais son aquelas que se definen por si mesmas. Escollen-se por convenio, por acordo.
- Polo de agora imos considerar só tres magnitudes fundamentais:

Magnitude	Símbolo	Unidade (S.I)
Masa	M	Kg (quilogramo)
Lonxitude	L	m (metro)
Tempo	T	s (segundo)

Nota: as siglas S.I fan referencia ao Sistema Internacional de unidades

Magnitudes fundamentais e derivadas

- Magnitudes derivadas son aquelas que se poden definir en función das magnitudes fundametais.
- Son magnitudes derivadas por exempro a superficie, o volume, a densidade, a velocidade, a aceleración, a forza ou a enerxía.

Magnitude	Símbolo	Unidade (S.I)
Superficie	S	m^2
Volume	V	m^3
Densidade	d	kg/m^3 ($kg.m^{-3}$)

Ecuacións de dimensións

- Denomínan-se ecuacións de dimensións ás ecuacións que relacionan ás magnitudes derivadas coas magnitudes fundamentais.
- Serven para establecer relacións entre as unidades.
- Nas ecuacións de dimensións non temos en conta se a magnitude é escalar ou vetorial.

Algunhas ecuacións de dimensións

<u>Superficie (**S**)</u>

1)Para un cadrado: $S = l^2$

Como magnitude: $[l] = L$

Polo tanto: $[S] = L^2$

2)Para un retangulo: $S = a \cdot b$

Como magnitude: $[a] = [b] = L$

Polo tanto: $[S] = L^2$

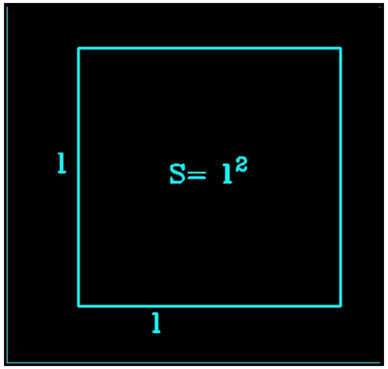
3)Para un circulo: $\mathrm{S} = \pi \cdot r^2$

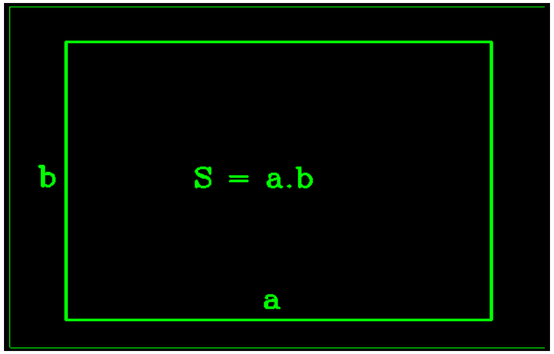
Como magnitude: $[r] = L$ (π é un número)

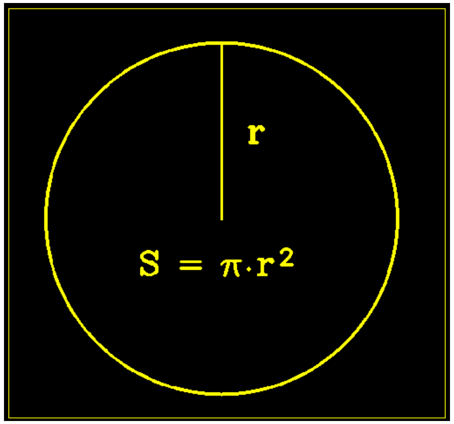
E tamén resulta: $[S] = L^2$

En todos os casos, a unidade no S.I

será o metro cadrado: m^2







Algunhas ecuacións de dimensións

- <u>Volume (**V**)</u>

1)Para un cubo de arista l: $V = l^3$

Como magnitude: $[l] = L$

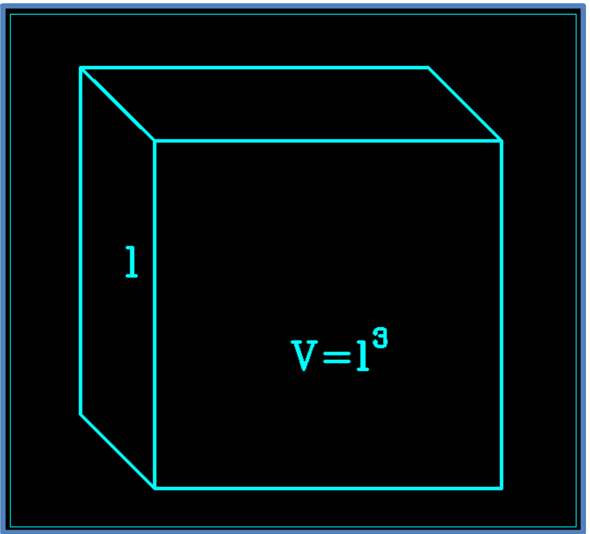
Polo tanto: $[V] = L^3$

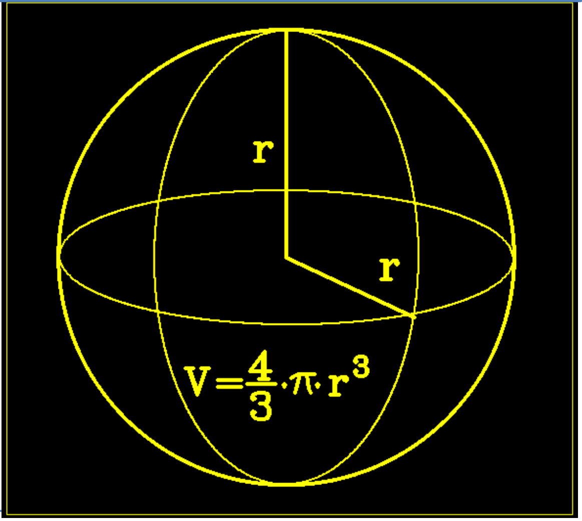
2)Para unha esfera de raio r: $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$

Como a magnitude: $[r] = L$

Polo tanto: $[V] = L^3$ pois 4/3 e π son números adimensionais.

En todos os casos a unidade de volume que resulta no Sistema Internacional é o metro cúbico : m^3





Algunhas ecuacións de dimensións

- Densidade (**d** ou $\boldsymbol{\rho}$)

1)A diferencia da masa, da superficie e do volume, que son propiedades xerais e extensivas que non permiten diferenciar distintos tipos de materia, a densidade é unha propiedade específica e intensiva permite diferenciar distintos tipos de materia e é independente da cantidade de materia.

2)A densidade é a relación entre masa e volume: $\rho = \frac{m}{V}$

3)A masa é fundamental e exprésa-se como: $[m] = M$

4)O volume, como acabamos de ver: $[V] = L^3$

5)Polo tanto: $[\rho] = \frac{M}{L^3} = M \cdot L^{-3}$

6)No Sistema Internacional as súas unidades son $\frac{kg}{m^3}$ ou $kg \cdot m^{-3}$

Magnitudes escalares e vetoriais

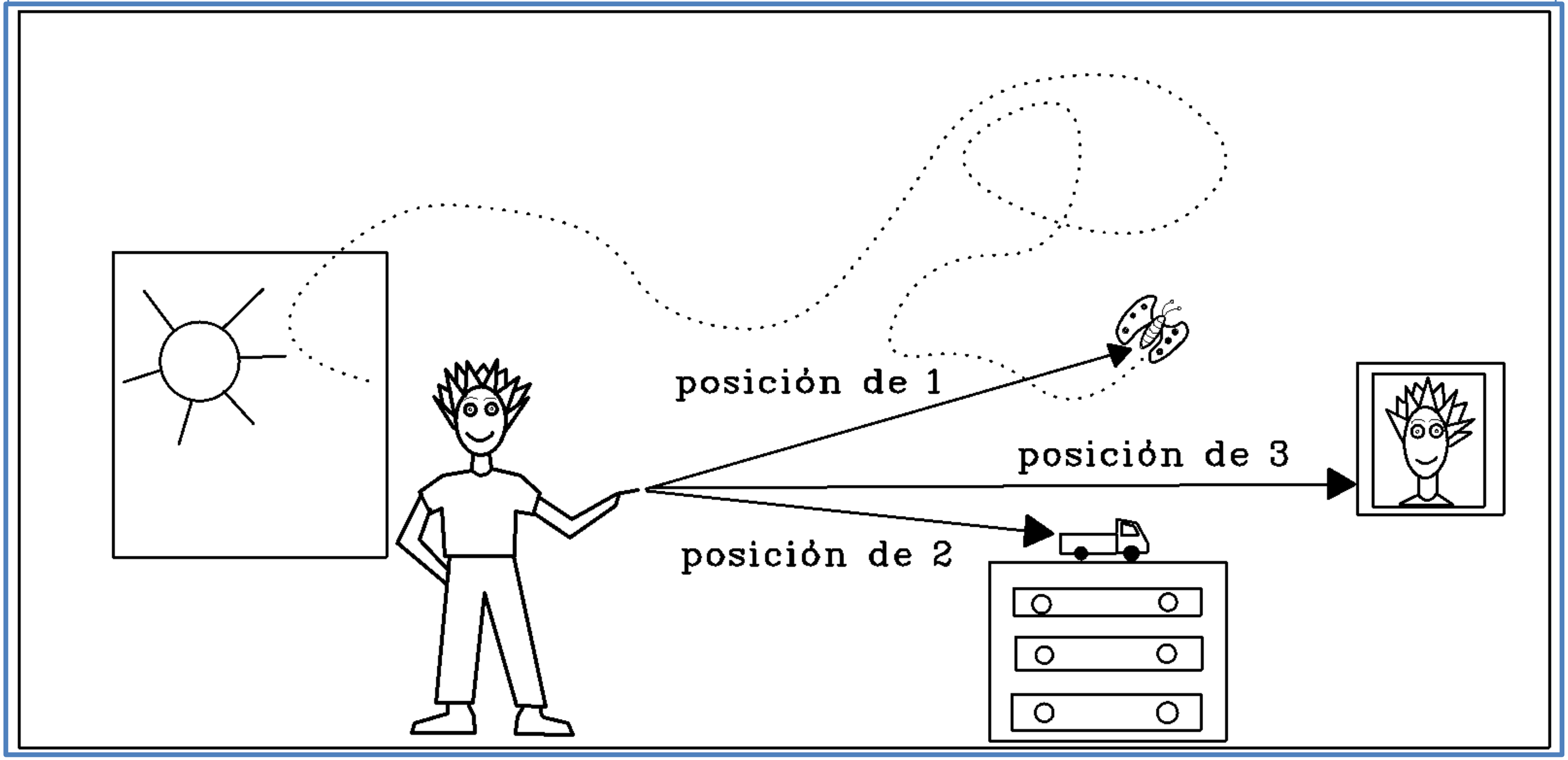
- Magnitudes escalares son aquelas que quedan perfeitamente definidas por unha cifra e unha unidade. Por exempro a temperatura (36ºC) ou o tempo (3 días).
- Magnitudes vetoriais son aquelas que para quedar definidas precisan ademais do anterior:

1) Ponto de aplicación (onde se aplica)
2) Direción na que se aplica.
3) Sentido no que se aplica.
4) Módulo , a intensidade coa que se aplica.

Por exempro, a posición, a velocidade ou a aceleración e a forza.

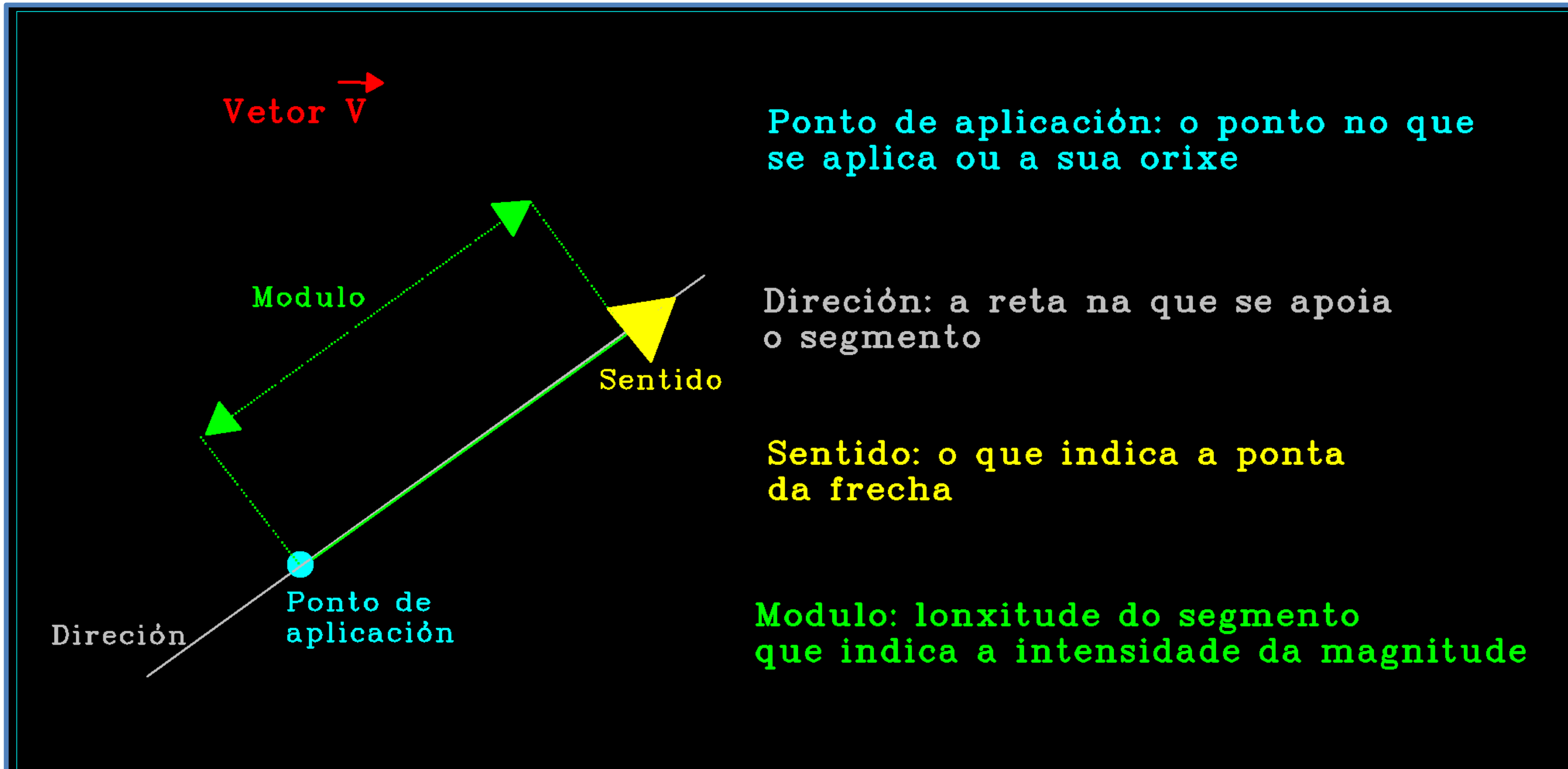
Vetores:representación e calculo vetorial

Se por exempro queremos determinar a posición de corpos a respeito dun ponto, precisaremos indicar distancia, direción e sentido. Esta necesidade tamén se manifesta se queremos determinar a velocidade e outras magnitudes. Para poder responder a esa necesidade, usamos os **vetores**.

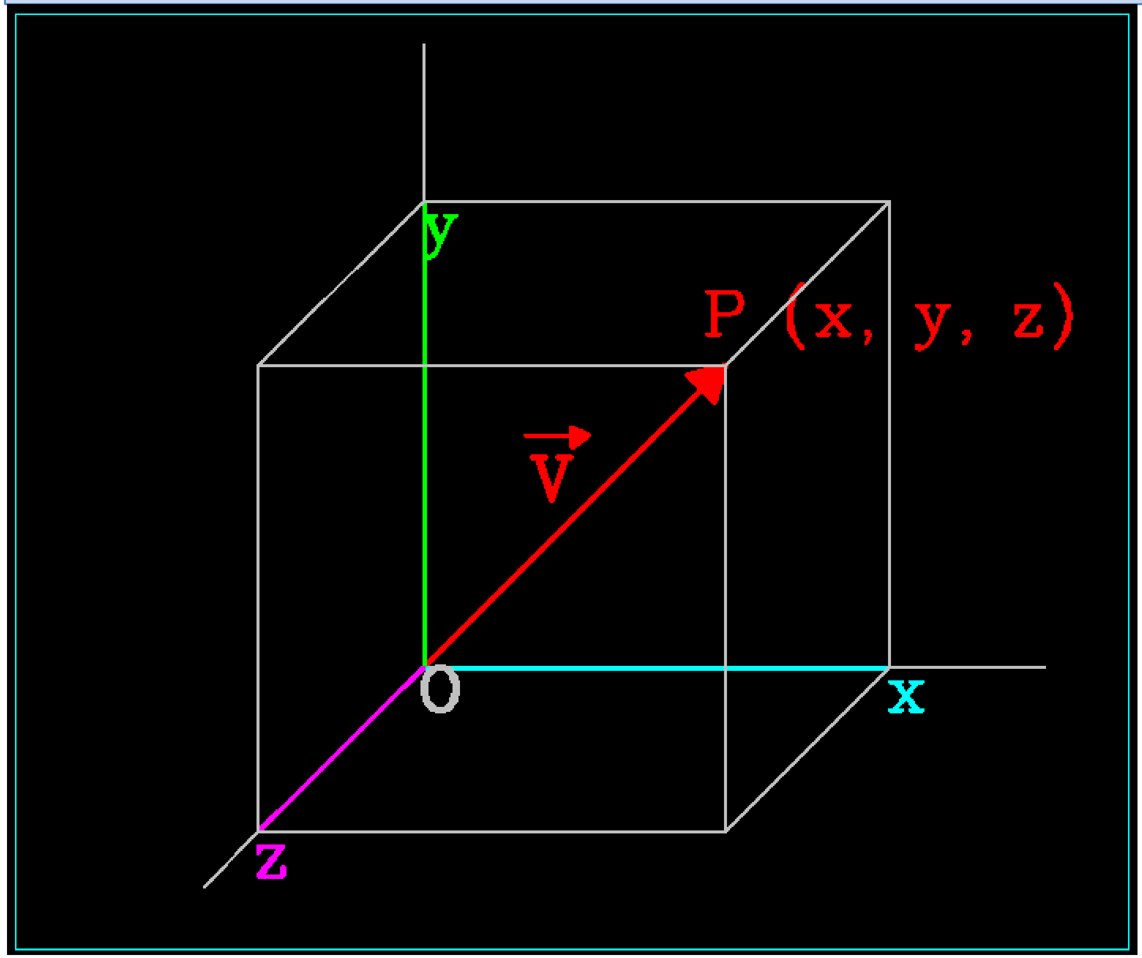


Elementos dun vetor

- Un vetor é un segmento orientado. Normalmente as magnitudes vetoriais representan-se como $\vec{r}\ (posición)$, $\vec{v}\ (velocidade), \vec{a}\ (aceleración)$ ....
- Na figura tes representado un vetor $\vec{V}$ qualquer e os elementos que caraterizan a un vetor.



Representación no espazo dun vetor



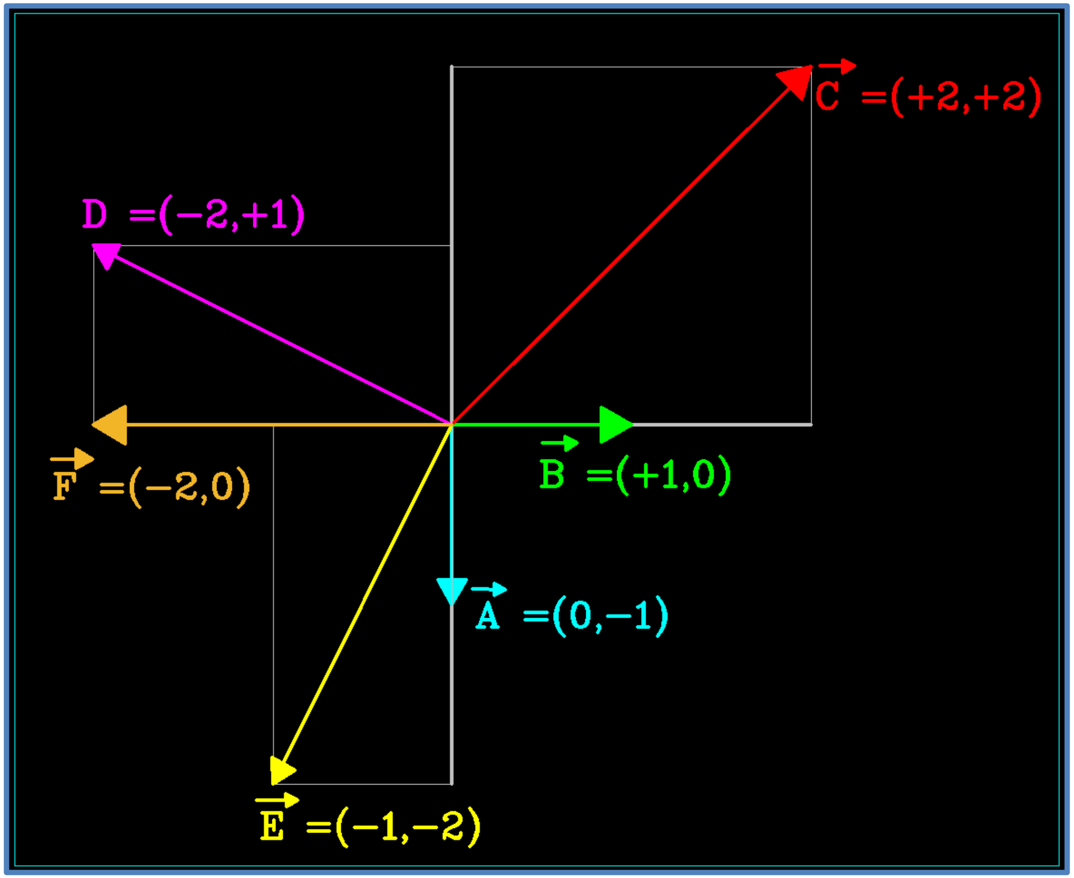
- O vetor $\vec{V}$ está aplicado na orixe, no ponto O.
- O seu módulo ven dado pola lonxitude do segmento que une O co ponto P.
- O módulo do vetor $\vec{V}$ é a lonxitude do segmento $\overline{OP}$ e representamo-lo como V.
- O ponto P ven definido polas coordenadas (x,y,z).
- No ponto O as coordenadas son (0,0,0).
- A coordenada x proporciona a lonxitude do segmento $\overline{OX}$. O mesmo acontece con y e z.

Podemos calcular o valor de V (a lonxitude do segmento $\overline{OP}$ sen máis que aplicar o Teorema de Pitágoras:

$$V^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

Vetor nun plano

Este curso só traballaremos con vetores nun plano.
Os vetores nun plano teñen só **duas componentes**: x e y.



- **Vetor** $\vec{A} = (\mathbf{0}, -\mathbf{1})$

Módulo: $A^2 = 0^2 + (-1)^2 = 1$
O módulo é 1.

- **Vetor** $\vec{B} = (+\mathbf{1}, \mathbf{0})$

O módulo ten o mesmo valor.

- **Vetor** $\vec{F} = (-\mathbf{2}, \mathbf{0})$

Comproba que o seu módulo é 2

- **Vetor** $\vec{C} = (+\mathbf{2}, +\mathbf{2})$

Módulo: $C^2 = (+2)^2 + (+2)^2 = 8$
O módulo é: $C = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

- Vetor $\vec{E} = (-\mathbf{1}, -\mathbf{2})$

Módulo: $E^2 = (-1)^2 + (-2)^2 = 5$
O módulo é: $E = \sqrt{5}$

- Vetor $\vec{D} = (-\mathbf{2}, +\mathbf{1})$

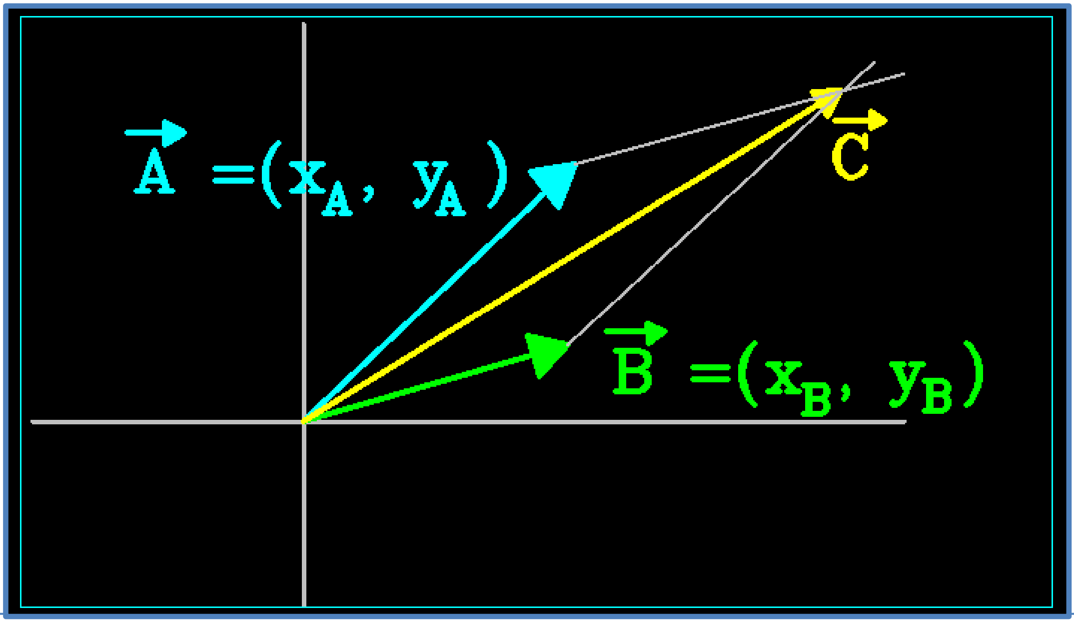
Completa-o

Operacións con vetores: suma

- A suma de dous vetores $\vec{A} = (x_A, y_A)$ e $\vec{B} = (x_B, y_B)$ da como resultado un novo vetor $\vec{C}$ tal que:

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = (x_A + x_B\,,\ y_A + y_B)$$

- Graficamente o vetor resultante é a diagonal maior do paralelogramo formado polos dous vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$.



Operacións con vetores: suma

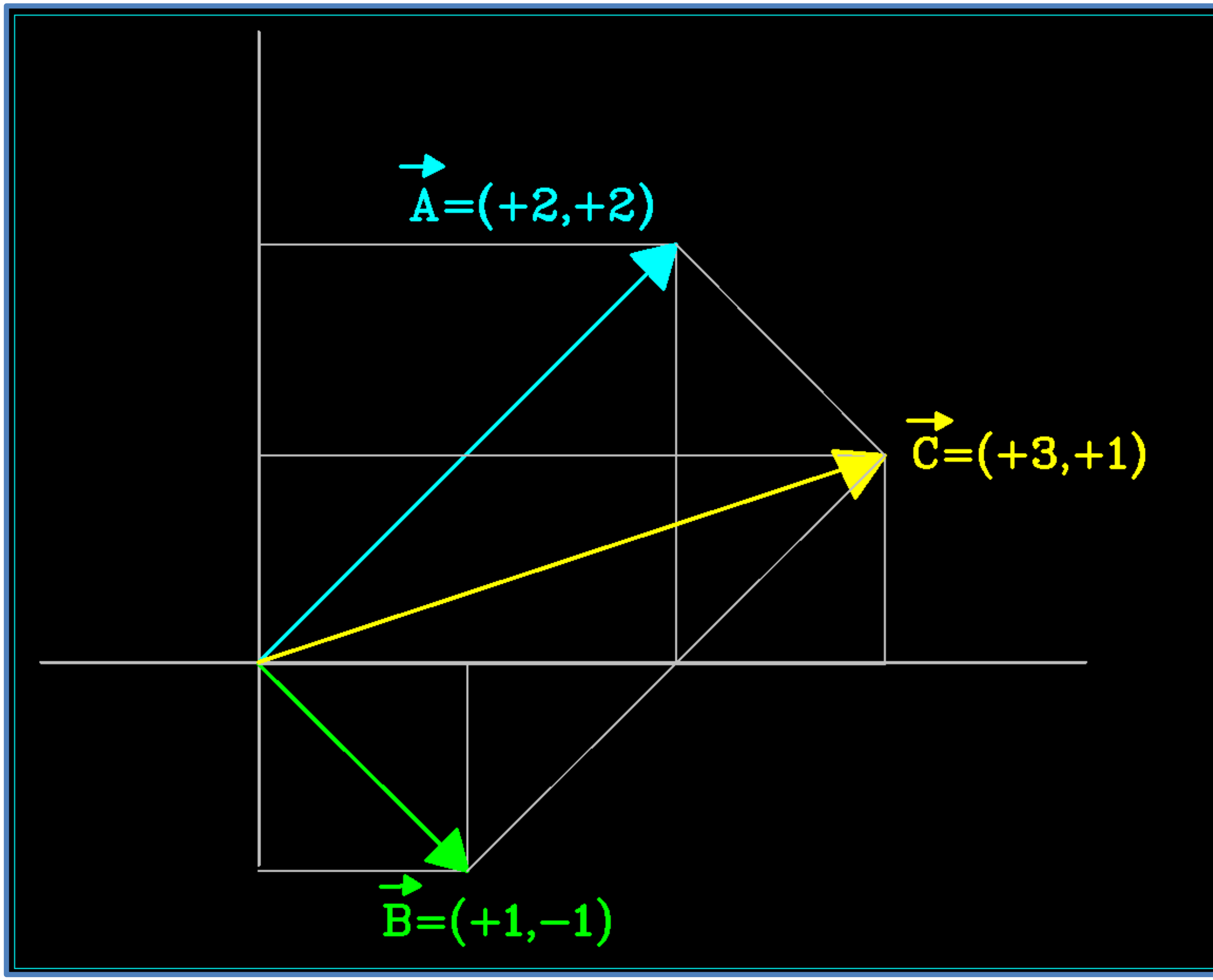
- Dados os vetores $\vec{A} = (+2, +2)$ e $\vec{B} = (+1, -1)$, representa-os, calcula o vetor suma e representa-o tamén.

Resulta que:
$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = (+3, +1)$

Imos calcular o seu módulo:

$$C^2 = (+3)^2 + (+1)^2$$

$$C = \sqrt{10}$$



Operacións con vetores: suma

- Obten o vetor resultante da suma dos vetores $\vec{A} = (+3, +3)$ e $\vec{B} = (+2, -5)$.

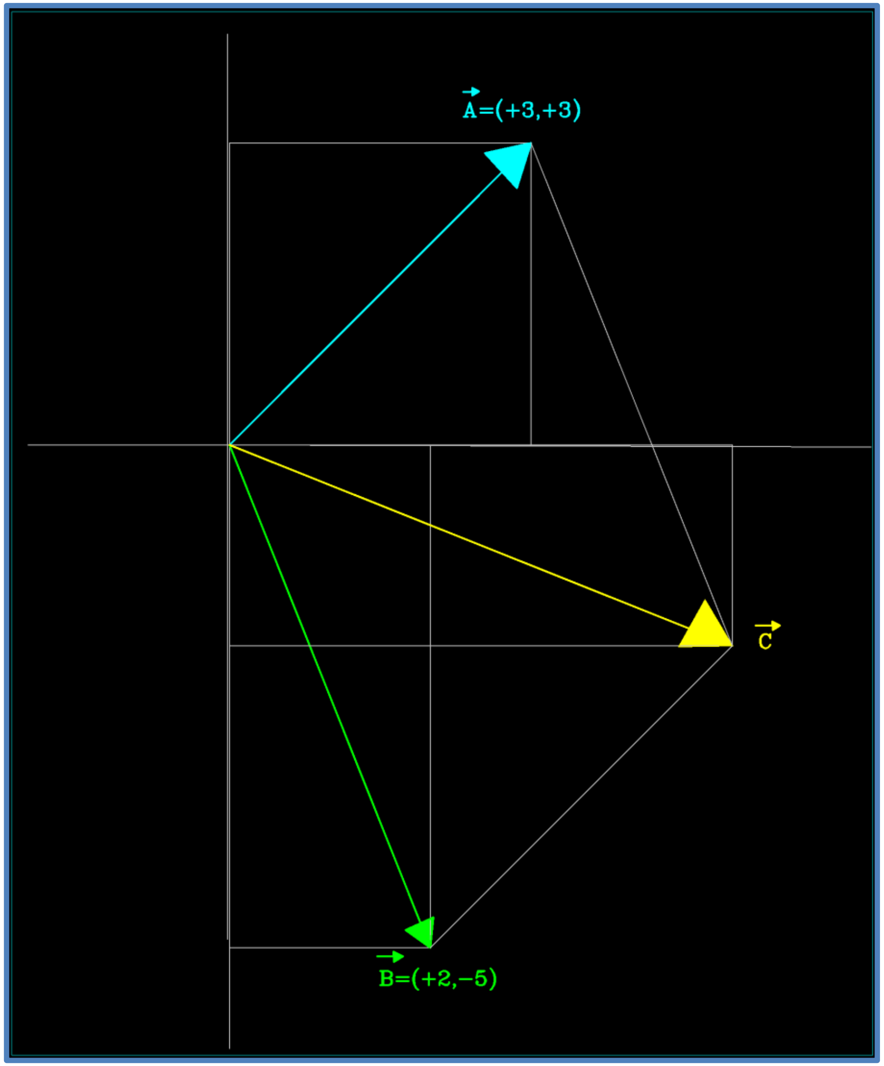
O calculo da suma é imediato:

$$\vec{C} = (+3, +3) + (+2, -5) = (+5, -2)$$

Podemos calcular o seu módulo:

$$C^2 = (+5)^2 + (-2)^2 = 29$$

$$C = \sqrt{29}$$

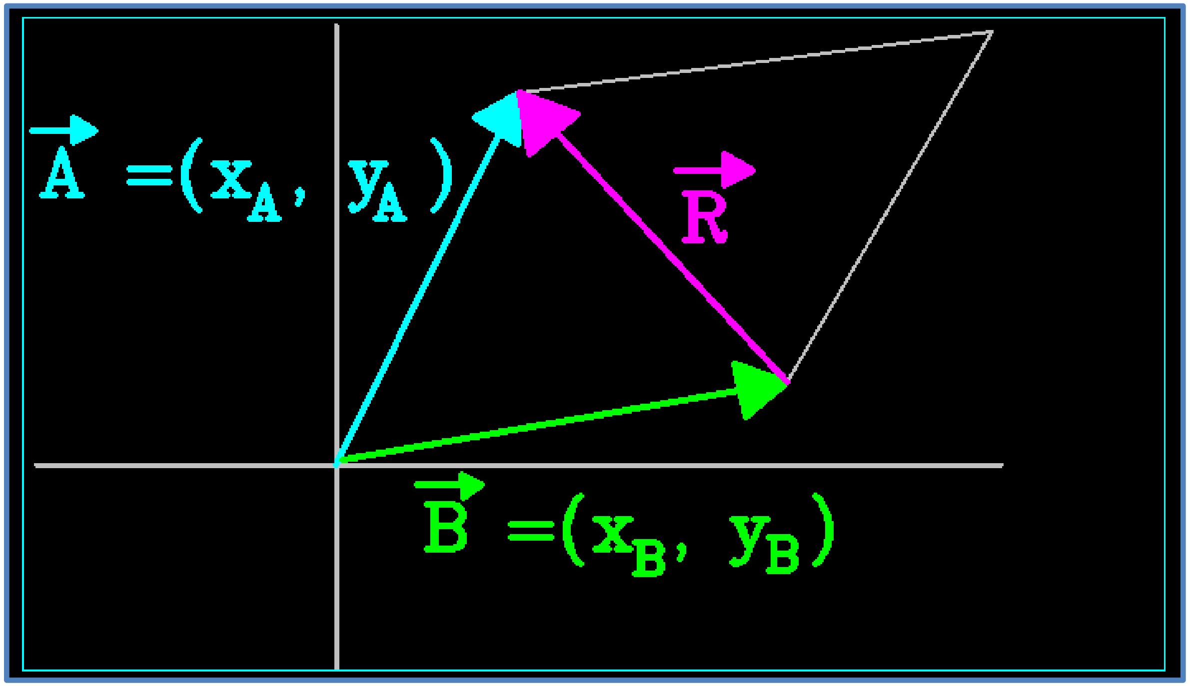


Operacións con vetores: resta

- A resta de dous vetores $\vec{A} = (x_A, y_A)$ e $\vec{B} = (x_B, y_B)$ da como resultado un novo vetor $\vec{R}$ tal que:

$$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B} = (x_A - x_B\,,\ y_A - y_B)$$

- Graficamente o vetor resultante é a diagonal menor do paralelogramo formado polos dous vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$.



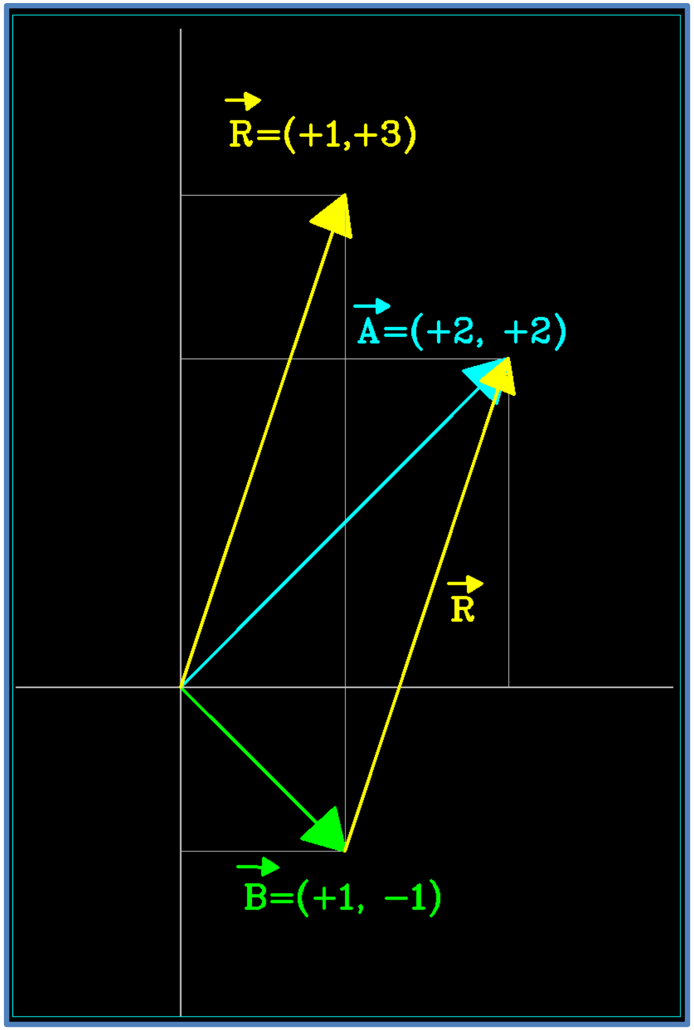
Operacións con vetores: resta

- Dados os vetores $\vec{A} = (+2, +2)$ e $\vec{B} = (+1, -1)$, representa-os, calcula o vetor que resulta da operación $\vec{A} - \vec{B}$ e representa-o tamén.

Resulta que:

$$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B} = (+1, +3)$$

Observa a representación da figura do vetor resultante, e como trasladado, une os vértices da diagonal menor do paralelogramoa que forman os vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$



Imos calcular o seu módulo:

$$R^2 = (+3)^2 + (+1)^2$$

$$R = \sqrt{10}$$

- Calcula agora o vetor $\vec{B} - \vec{A}$ =(-1, -3) que é igual ao anterior mais de sentido contrario.

Operacións con vetores

- Sexan os vetores $\vec{A} = (+2, +3)$ e $\vec{B} = (-1, -2)$ calcula e representa:

a) $\vec{A} + \vec{B}$

b) $\vec{A} - \vec{B}$

c) $\vec{B} - \vec{A}$

Calcula os módulos dos vetores resultantes dos apartados anteriores.

Operacións con vetores: produto e división por un número

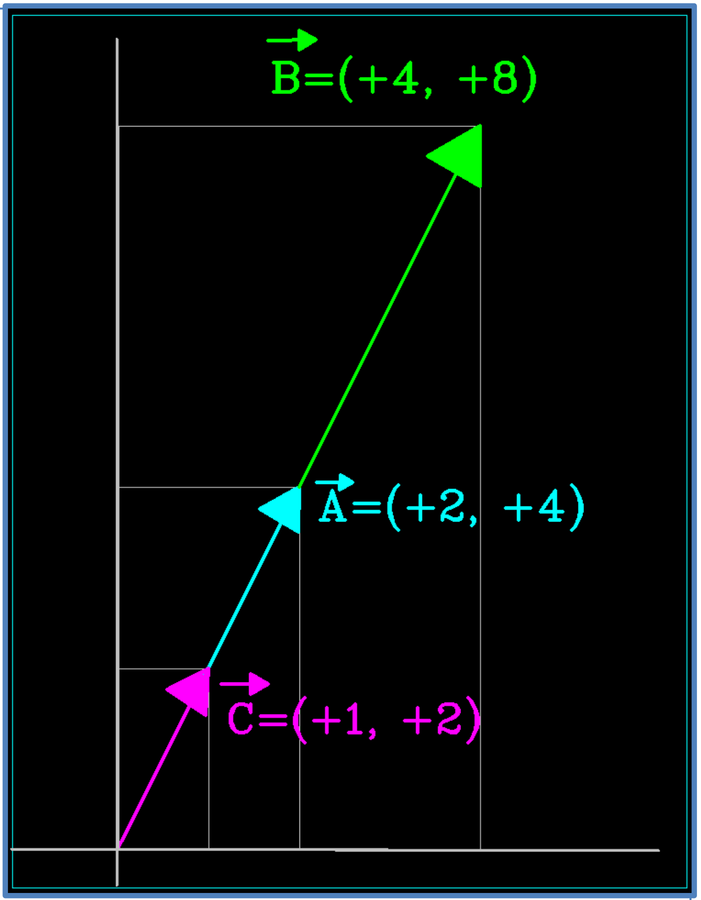
- Para multiplicar ou dividir un vetor por un número, multiplicamos ou dividimos as componentes do vetor por dito número.

$$n \cdot \vec{A} = n \cdot (x, y) = (n \cdot x, n \cdot y)$$

$$\frac{\vec{A}}{n} = \frac{1}{n} \cdot (x, y) = (\frac{x}{n}, \frac{y}{n})$$

- Cando multiplicamos ou dividimos por un número a un vetor, obtemos outro vetor coa mesma direción e sentido que o inicial máis de módulo multiplicado ou dividido polo número.

Operacións con vetores: produto e división por un número



- Dado o vetor $\vec{A} = (+2, +4)$:

a) Calcula o seu módulo.

$A^2 = (+2)^2 + (+4)^2 \rightarrow A^2 = 20$

$\rightarrow A = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

b) Calcula $2 \cdot \vec{A}$ e o seu módulo.

$2 \cdot \vec{A} = \vec{B} = 2 \cdot (+2, +4) = (+4, +8)$

E o seu módulo é:

$B^2 = (+4)^2 + (+8)^2 = 80 \rightarrow$

$B = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$

c) Calcula $\frac{\vec{A}}{2}$ e o seu módulo.

$\frac{\vec{A}}{2} = \vec{C} = \frac{1}{2} \cdot (+2, +4) = (+1, +2)$

E o seu módulo é: $C^2 = (+1)^2 + (+2)^2 = 5 \rightarrow$

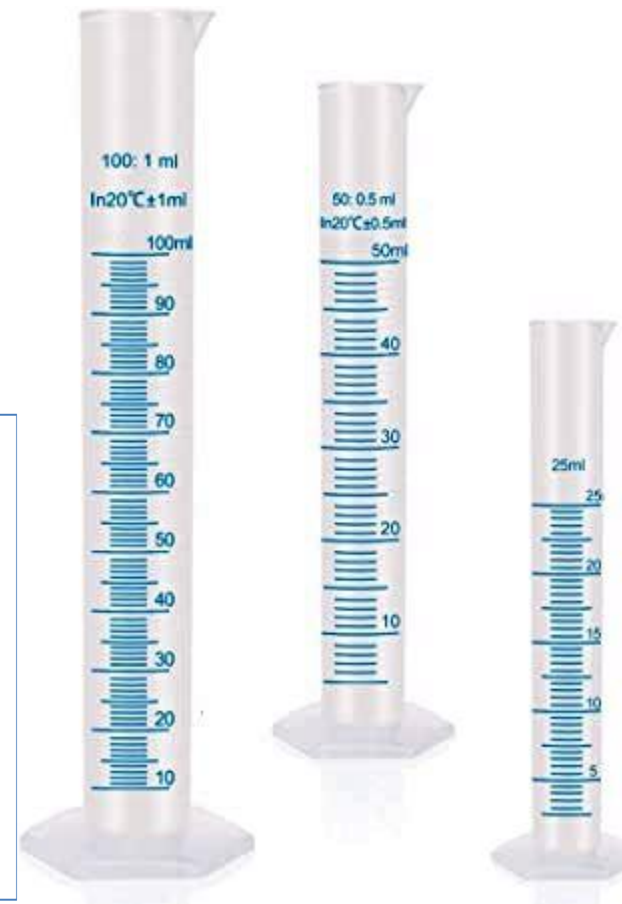
$C = \sqrt{5}$

Instrumentos de medida e incertidume

- Medir unha magnitude é comparar dita magnitude cunha certa cantidade que denominamos **unidade** e que usamos como patrón.
- Para medir magnitudes físicas usamos instrumentos de medida, estes son aparatos construídos con duas carateristicas:

1) <u>Intervalo de medida</u>: é o conxunto de valores que o instrumento pode medir
2) <u>Sensibilidade</u>: é a menor cantidade da magnitude que o instrumento pode aprezar.

<u>Observa as probetas da figura</u>
A maior ten un intervalo de medida que vai dende 10 mL (o mínimo) ate os 100 mL (o máximo). E ten unha sensibilidade de 1 mL.
A máis pequena ten un intervalo que vai dende 2,5 ate 25 mL, e a súa sensibilidade é 0,5 mL.
E a de 50 mL?



Erros na medida

- Cando medimos, erramos. Agora ben, os erros poden ser:

Sistemáticos: cando derivan dun defeto ou dun mal axuste ou dun mal uso do instrumento .Producen-se sempre no mesmo sentido, por exempro un cronómetro que adianta. Póden-se evitar con tal de usar ben o instrumento ou, chegado o caso, cambiar o instrumento defetuoso.

Aleatorios: son fortuítos, impredecibeis. Non se poden evitar, máis póden-se minimizar facento uso da estatística.

- En función dos erros cometidos podemos falar de medidas dotadas de:

Precisión: cando as medidas realizadas son moi semellantes. Normalmente isto indica que hai poucos erros aleatorios ; máis pode haber erros sistemáticos.

Exatitude: cando as medidas son moi próximas ao valor real.

Erro absoluto e relativo

1. **Erro absoluto**

Definimos erro absoluto á diferenza entre o valor real e o valor medido, expresado en valor absoluto.

$$E_A = |Valor\ real - valor\ medido|$$

Polo tanto vai ter unidades.

2. **Erro relativo**

E o cociente entre o erro absoluto e o valor real.

$$E_R = \frac{E_A}{Valor\ real}$$

Polo tanto non ten unidades.

En moitas ocasións expresa-se como porcentaxe:

$$E_R = \frac{E_A}{Valor\ real} \cdot 100$$

Exercicio: Medimos a lonxitude dunha corda e obtemos un resultado de 3,45 m, mais a lonxitude indicada é de 3,50 m. Calcula o erro absoluto e relativo cometido.

Para calcular o erro absoluto:

$$E_A = |Valor\ real - valor\ medido| = |3{,}50\ m - 3{,}45\ m| = 0{,}05\ m$$

Como podes comprobar o erro absoluto ten unidades, as carateriticas da magnitude que medimos.

Para calcular o erro relativo:

$$E_R = \frac{E_A}{Valor\ real} = \frac{0{,}05\ m}{3{,}50\ m} = 0{,}0143$$

Que como ves carece de unidades.

Expresado en porcentaxe o resultado sería 1,43%.

Exercicio: Un coche de xoguete tarda 6s en percorrer 3 m. Medimos e obtemos o valor de 5,7 s. Calcula o erro absoluto e relativo cometido.

(Solución: E_A= 0,3 s, E_R= 0,05 , E_R=5%

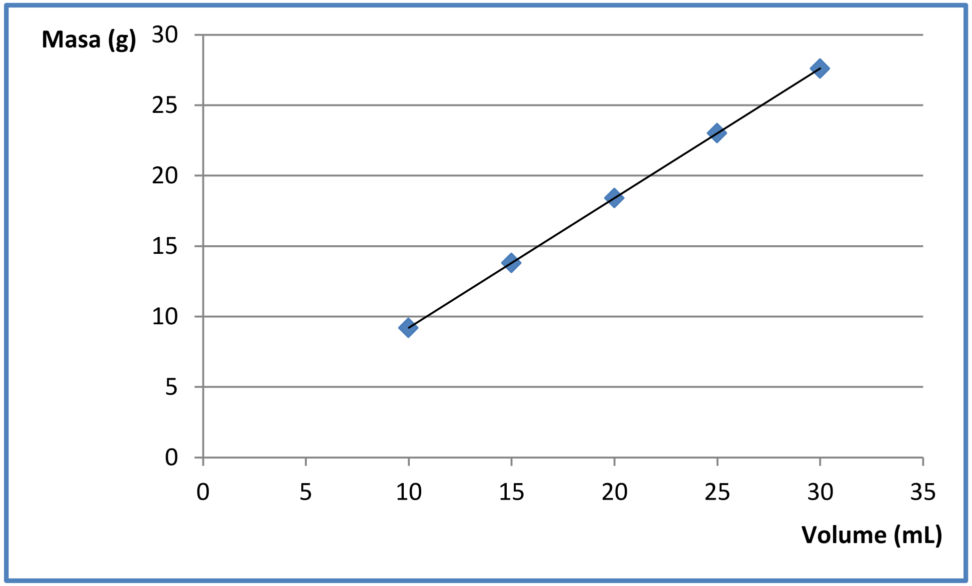
Analise de datos: taboas e gráficas

- O proceso de medición experimental, ten como obxectivo a obtención de relacións entre distintas magnitudes e mesmo de leis que explicaran os fenómenos físicos e químicos.
- Os resultados dos procesos de medición, tabúlan-se e en ocasión representan-se en gráficas para buscar relacións entre as magnitudes medidas.
- Imos ver varios casos que aparecerán ao longo do curso.

Relación de proporcionalidade direta crecente

- Medimos as masas correspondentes a distintos volumes de aceite e obtemos os resultados da taboa que logo representamos.

V (mL)	m (g)
10	9,2
15	13,8
20	18,4
25	23
30	27,6

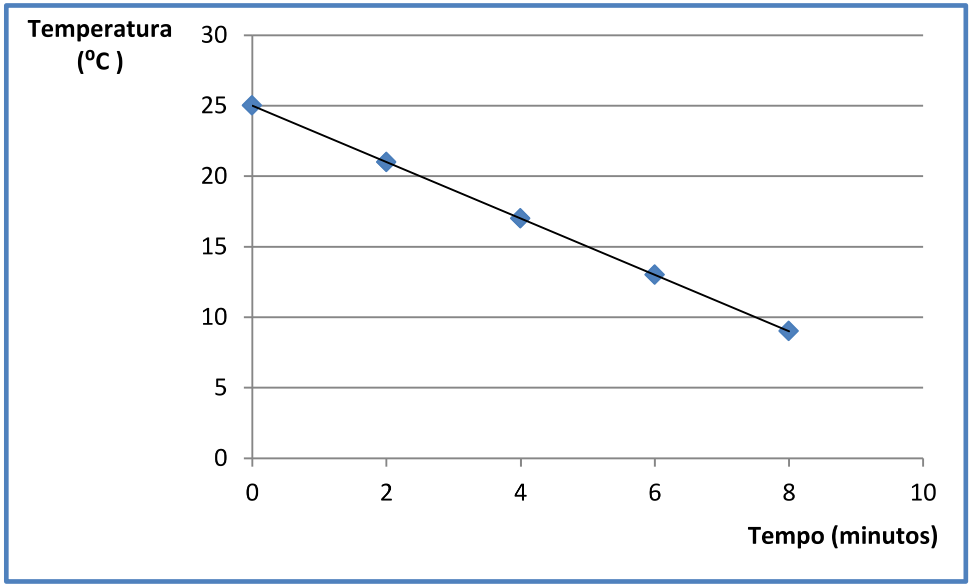


- Ao aumentar o volume, aumenta a masa na mesma proporción.
- Son diretamente proporcionais. A expresión matemática é da forma:$y = K \cdot x + n$
- A relación é crecente (a medida que aumenta o volume, aumenta a masa)
- A relación é do tipo: $m = K \cdot V$ a esa constante chamamoslle densidade.

Relación de proporcionalidade direta decrecente

- Estudamos a evolución no tempo da temperatura da auga no interior do refrixerador, obtemos os resultados da táboa que representamos.

t (min)	T (ºC)
0	25
2	21
4	17
6	13
8	9

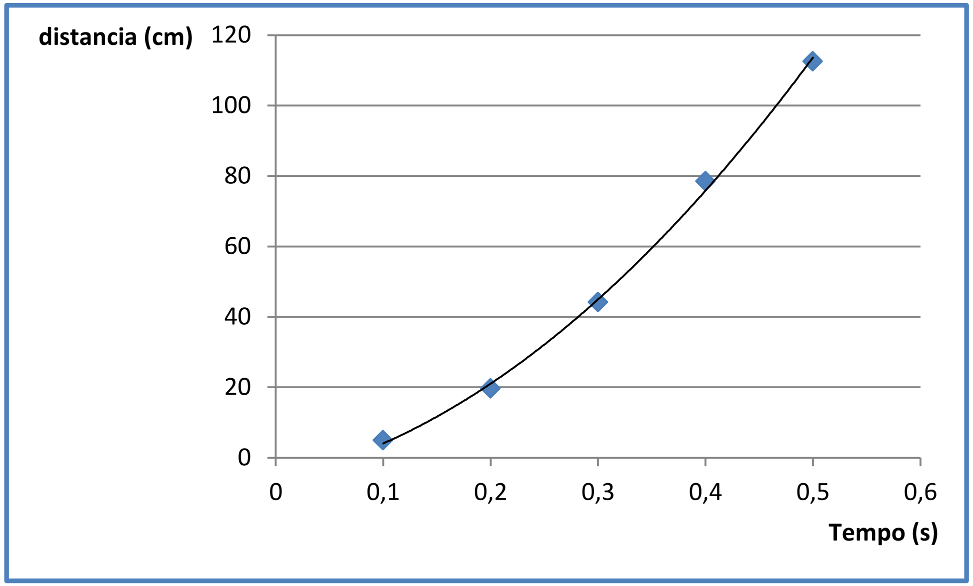


- Ao aumentar o tempo, diminúe a temperatura na mesma proporción.
- Son diretamente proporcionais.
- A relación é decrecente (a medida que aumenta o tempo, diminúe a temperatura)
- A expresión matemática é da forma: $y = -K \cdot x + n$

Relación cuadrática

- Estudamos a distancia percorrida por unha esféra metálica que cae livremente dende certa altura e obtemos os datos da táboa que representamos.

t (s)	s (cm)
0,1	4,9
0,2	19,6
0,3	44,1
0,4	78,4
0,5	112,5

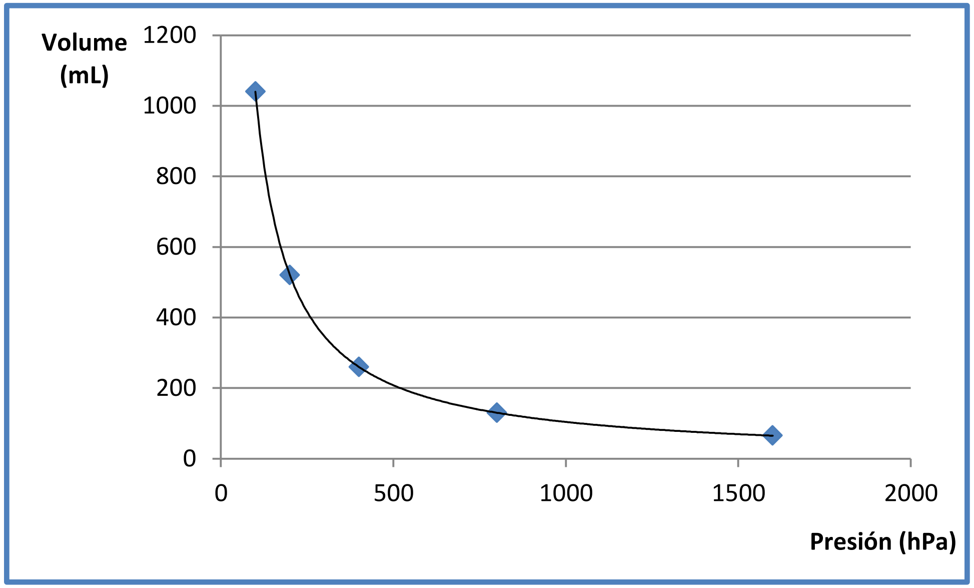


- Ao aumentar o tempo, aumenta a distancia percorrida .
- Os dous aumentos no son proporcionais: o incremento da distancia é cada vez maior.
- A relación é cuadrática e a gráfica é unha parábola.
- A relación matemática é do tipo: $y = K \cdot x^2 + n$

Relación inversamente proporcional

- Estudamos a relación entre o volume que ocupa un gas e a presión a que está sometido e obtemos os datos da táboa que representamos.

V (mL)	P (hPa)
100	1040
200	520
400	260
800	130
1600	65



- Ao aumentar a presión, diminúe o volume e viceversa.
- As magnitudes son inversamente proporcionais.
- A gráfica é unha hipérbola equilátera.
- A relación matemática é da forma: $y \cdot x = k \rightarrow y = \frac{k}{x}$