

AS MAGNITUDES

Magnitude: é toda propiedade que se pode **medir**, polo tanto poderá expresarse cun **número** e unha **unidade de medida**.

Medir é comparar unha magnitude con outra da mesma magnitude que se toma como patrón.

Características das unidades de medida

Constantes: non cambian co paso do tempo.

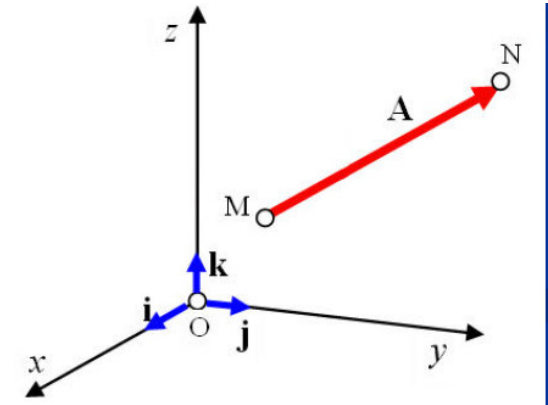
Universais: pódense usar en todos os sitios.

Fáceis de reproducir: pódense repetir tantas veces como sexan preciso.

Tipos de magnitudes

Magnitude **escalar** defínese unicamente por un número e a súa unidade (lonxitude, masa, temperatura, enerxía ...)

Magnitude **vectorial** ademais do valor numérico e a unidade débese dar a dirección e o sentido para poder definila (posición, velocidade, aceleración, forza ...)



Magnitude **fundamental** é aquela que non depende de ningunha outra, polo tanto non poderá escribirse en función de outras e a través destas poderemos describir as demais.

Magnitude **derivada** é aquela que se define a través de outras magnitudes, fundamentais.

Magnitudes fundamentales	Unidades (SI)	Símbolos
Longitud (l)	metro	m
Masa (m)	kilogramo	kg
Tiempo (t)	segundo	s
Temperatura (T)	kelvin	K
Intensidad de corriente (I)	amperio	A
Intensidad luminosa (I)	candela	cd
Cantidad de sustancia (n)	mol	mol

Magnitudes derivadas	Unidades y símbolos	Otras unidades equivalentes
Superficie (S)	m^2	
Volumen (V)	m^3	L (litro)
Densidad (ρ)	kg/m^3	g/cm^3 ; g/mL; g/L
Velocidad (v)	m/s	km/h
Aceleración (a)	m/s^2	
Fuerza (F)	1 N (newton) = $1\text{ kg} \cdot m/s^2$	
Presión (p)	$1\text{ N}/m^2 = 1\text{ Pa}$ (pascal)	mmHg; atm
Trabajo (W)	J (julio) = $N \cdot m$	

Ecuación de dimensiones

Unha ecuación dimensional é unha expresión matemática que relaciona unha magnitude derivada coas magnitudes fundamentais.

Para obter a ecuación de dimensións dunha magnitude derivada:

- ◇ Pártese da súa expresión, tendo en conta que os números non teñen unidades. A magnitude derivada escríbese entre corchetes.
- ◇ Manipúlase a fórmula ata conseguir expresala en función de magnitudes fundamentais.

Mediante unha ecuación de dimensións pódese averiguar se unha expresión que relaciona magnitudes é correcta ou non. Unha **ecuación é homoxénea** cando nos seus dous membros a ecuación de dimensións é a mesma.

MAGNITUD	SÍMBOLO DE LA DIMENSIÓN
Longitud	[L]
Masa	[M]
Tiempo	[T]
Temperatura termodinámica	[θ]
Intensidad de corriente	[I]
Intensidad luminosa	[J]
Cantidad de sustancia	[N]

Ecuación dimensional

Exemplos

◇ Realizar as ecuacións dimensionais do volume e da velocidade.

◇ Comproba a homoxeneidade da seguinte expresión:

$$v^2 = v_0^2 + 2.a.e$$

◇ Determinar as unidades da constante da gravitación universal a partires da lei da gravitación universal:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

◇ Realizar a análise dimensional da magnitude densidade

◇ Comprobar a homoxeneidade da expresión: $h = \frac{1}{2}.g.t^2$.

◇ Comprobar si son correctas as seguintes ecuacións

a) $s = v.t$

b) $s = 1/2 a.t$

c) $v = a.t$

d) $s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2$

Notación científica

A notación científica serve para expresar cantidades demasiado grandes ou demasiado pequenas sen utilizar un gran número de ceros.

$$0,08509 = 8,509 \cdot 10^{-2}$$

Unha cantidade expresada en notación científica consta dunha primeira cifra distinta de cero, seguida dunha coma e dunha serie de cifras decimais.

Esta cantidade vai multiplicada por unha potencia de dez con expoñente positivo ou negativo

Factores de conversión

Relación entre dúas cantidades iguais en valor, pero numericamente diferentes, ben porque se refire a distintas unidades da mesma magnitude, ou ben porque se refiren a magnitudes diferentes pero que están relacionadas entre si.

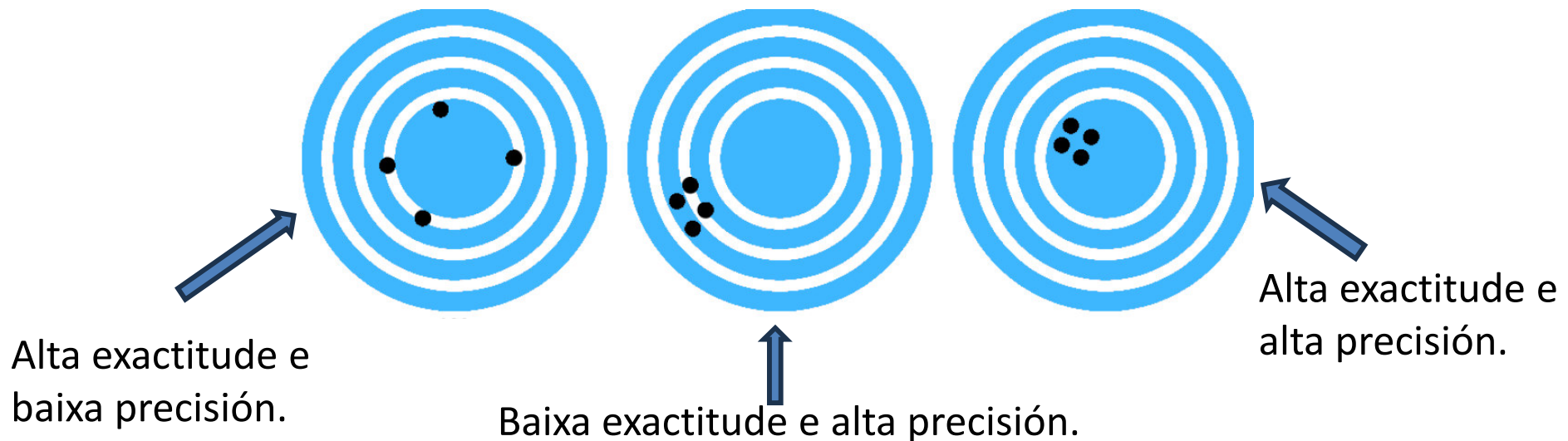
PREFIJO	SIMBOLO	EQUIVALENCIA DECIMAL
<i>TERA</i>	<i>T</i>	<i>1 000 000 000 000</i>
<i>GIGA</i>	<i>G</i>	<i>1 000 000 000</i>
<i>MEGA</i>	<i>M</i>	<i>1 000 000</i>
<i>KILO</i>	<i>K</i>	<i>1 000</i>
<i>UNIDAD</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>1</i>
<i>MILI</i>	<i>m</i>	<i>0.001</i>
<i>MICRO</i>	<i>μ - u</i>	<i>0.000 001</i>
<i>NANO</i>	<i>n</i>	<i>0.000 000 001</i>
<i>PICO</i>	<i>p</i>	<i>0.000 000 000 001</i>

APARATOS DE MEDIDAS

As características dos aparatos de medidas son as seguintes:

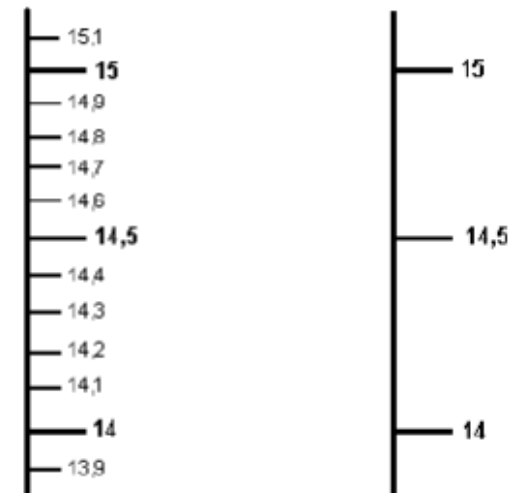
🌀 **Exactitude:** as medidas que proporciona o aparato non se desvían do valor real.

🌀 **Precisión:** as medidas que proporcionan o aparato son parecidas entre si.



🌀 **Precisión:** é a unidade máis pequena que o aparato pode detectar.

Se temos dous instrumentos de medida de volumes (como os da dereita) dos cales un pode realizar medidas de $0,1\text{cm}^3$ en $0,1\text{cm}^3$ e o outro de $0,5\text{cm}^3$ en $0,5\text{cm}^3$; a precisión do primeiro será de $0,1\text{ cm}^3$ e a do segundo de $0,5\text{cm}^3$.



CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Toda medida débese expresar cun número de cifras igual ao que pode determinar o aparato de medida.

Denomínanse **cifras significativas** dunha medida ao conxunto de cifras exactas máis a cifra sometida a erro (a cifra escrita no último lugar á dereita). Son o número de cifras dende a primeira cifra distinta de cero comezando pola esquerda ata a primeira cifra afectada polo erro absoluto, ámbalas dúas incluídas.

Exemplo

$L = 12,5 \text{ m}$ (3 cifras significativas) Sensibilidade do aparato $0,1 \text{ m}$.

$L = 12,50 \text{ m}$ (4 cifras significativas) Sensibilidade do aparato $0,01 \text{ m}$

$$m = 0,003 \text{ kg}$$

$$m = 3 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

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

Ao cambiar as unidades non cambian as cifras significativas.

$$m = 125,5 \text{ g}$$

$$m = 0,1225 \text{ kg}$$

Normas para saber el número de cifras significativas.

SON CIFRAS SIGNIFICATIVAS
Todas as cifras distintas a cero

$$\boxed{0,08509} = 8,509 \cdot 10^{-2}$$

NON SON CIFRAS SIGNIFICATIVAS
Os ceros que están á esquerda do primeiro número distinto de cero

SON CIFRAS SIGNIFICATIVAS
Todos os ceros que están ao final do número ou os que están entre dúas cifras distintas de cero

Os ceros que están despois do último dígito que non é cero pódense considerar ou non como significativas. Esta ambigüidade evítase empregando notación científica.

$2 \cdot 10^2$ (1 cifra significativa)

$2,0 \cdot 10^2$ (2 cifras significativas)

Exemplos

- Son significativos todos os díxitos diferentes de cero.

325 → **3** cifras significativas

- Os ceros colocados entre dúas cifras significativas tamén o son.

2007 → **4** cifras significativas

- Nos valores menores á unidade, os ceros colocados á esquerda da primeira cifra significativa non o son.

0,002 → **1** cifra significativa

- Nos valores menores á unidade, os ceros colocados á dereita si son consideradas cifras significativas.

0,0020 → **2** cifras significativas

- Nun número maior á unidade todas as cifras situadas á dereita da coma decimal considéranse significativas.

12,00 → **4** cifras significativas

- Para números sen coma decimal os ceros que están despois do último díxito poden considerarse ou non significativas. Esta ambigüidade evítase empregando notación científica.

$5 \cdot 10^2$ → **1** cifra significativa

$5,0 \cdot 10^2$ → **2** cifras significativas

◇ Expresa as seguintes cifras en notación científica redondeando a dous decimais.

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| a) 225.725.000 | b) 0, 000 000 000 789 025 |
| c) 0,101 500 | d) 700. 528. 569. 000 |
| e) 999. 587. 652 | f) 0, 000 000 000 000 023 452 |

◇ Escribe en forma decimal os seguintes números expresados en notación científica

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a) $2,75 \cdot 10^4$ | b) $8,07 \cdot 10^{-3}$ |
| c) $8,2359 \cdot 10^2$ | d) $2,3 \cdot 10^{-5}$ |

◇ Expresa en unidades del Sistema Internacional

- | | |
|-------------------------|--|
| a) 108 km/h | b) 2,75 g/mL |
| c) $75 \cdot 10^3$ mL | d) $85 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ |
| e) $2,75 \cdot 10^8$ pm | f) $8,61 \cdot 10^{-6}$ Mg |

Redondea estos valores a dúas cifras significativas:

- | | | | |
|------------|------------|-------------------------|-----------|
| a) 3,45 | b) 0,0567 | c) $4,77 \cdot 10^{-5}$ | d) 2598,5 |
| e) 78,9704 | f) 0,20035 | g) $12,45 \cdot 10^6$ | h) 7,300 |

Como calcular unha medida?

Todas as medidas implican un certo grao de erro, para poder minimizar este erro podemos repetir varias veces a medida e calcular o valor medio. O valor así obtido aproxímase máis ao valor real.

Exemplo

Usando unha báscula quérese coñecer a masa un obxecto. Para iso, realízase seis veces a medida. Os resultados obtidos son os seguintes:

8,32 g; 8,45 g; 12,15 g; 8,29 g; 8,53 g; 8,30 g

Determinar o valor real do peso do obxecto e expresar de forma correcta a medida.

Erros. Clasificación

Os resultados dunha medición non poden ser exactos, debido a que se cometen erros.

Clasificación erros

1. **Erro sistemático:** son erros que se repiten constantemente nun experimento e afectan ao resultado sempre no mesmo sentido.

Erros na calibración do aparato de medida.

Condicións experimentais non adecuadas.

Uso de máis cifras significativas das que se deben.

Unha medida é tanto máis exacta canto menores sexan os erros sistemáticos.

2. **Erro accidental:** non existe causa concreta, non son controlables e afectan por exceso ou defecto a medida realizada.

Cambios nas condicións ambientais durante o experimento.

Variacións nas condicións do aparato.

Deficientes apreciacións nos valores.

Unha medida é tanto máis precisa canto menores sexan os erros accidentais.

Cálculo de erros

Erro absoluto, E_a , é a diferencia entre o valor experimental dunha medida, x_i , e o valor considerado real para esa magnitude, x_m .

$$E_a = | x_i - x_m |$$

O seu valor tómake en valor absoluto e as súas unidades son as da magnitude medida.

Erro de dispersión, E_d , é a medida aritmética dos erros absolutos correspondentes a varias medidas da mesma magnitude.

$$E_d = \frac{Ea(1) + Ea(2) + \dots + Ea(n)}{n}$$

A medida de x , exprésase como:

$$\underline{\underline{x = x_m \pm E_d}}$$

Exercicio

Calcular o erro absoluto e o de dispersión das medidas do exercicio anterior.

Cálculo de erros

O erro absoluto non indica se unha medida é exacta ou non, a precisión da medida calcúlase usando o erro relativo.

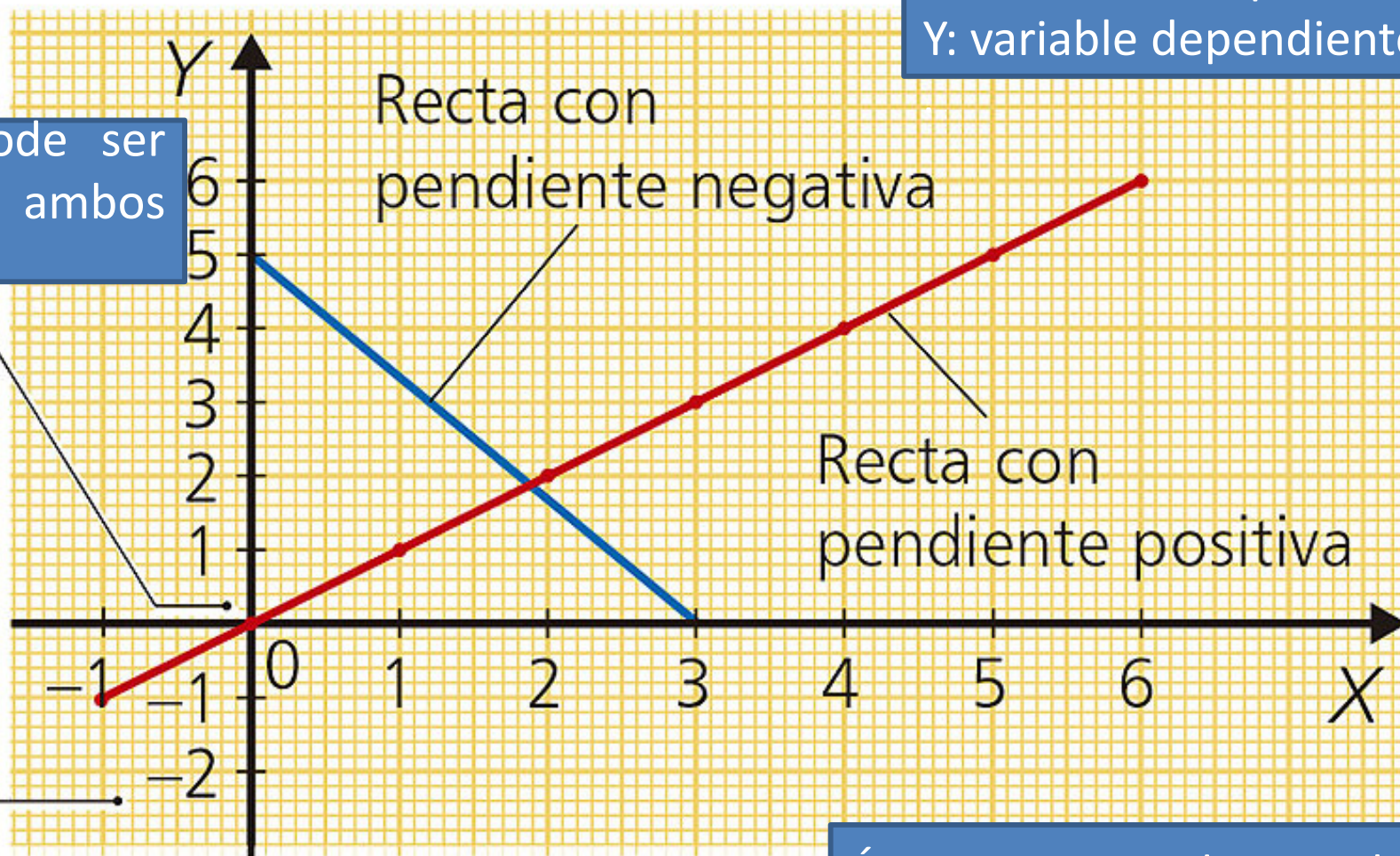
$$\varepsilon_r = \frac{\varepsilon_a}{\text{valor real}} \cdot 100$$

Cal é o erro relativo do exercicio anterior.

Construcción de gráficos

X: variable independiente.
Y: variable dependiente.

A escala pode ser diferente en ambos eixos.

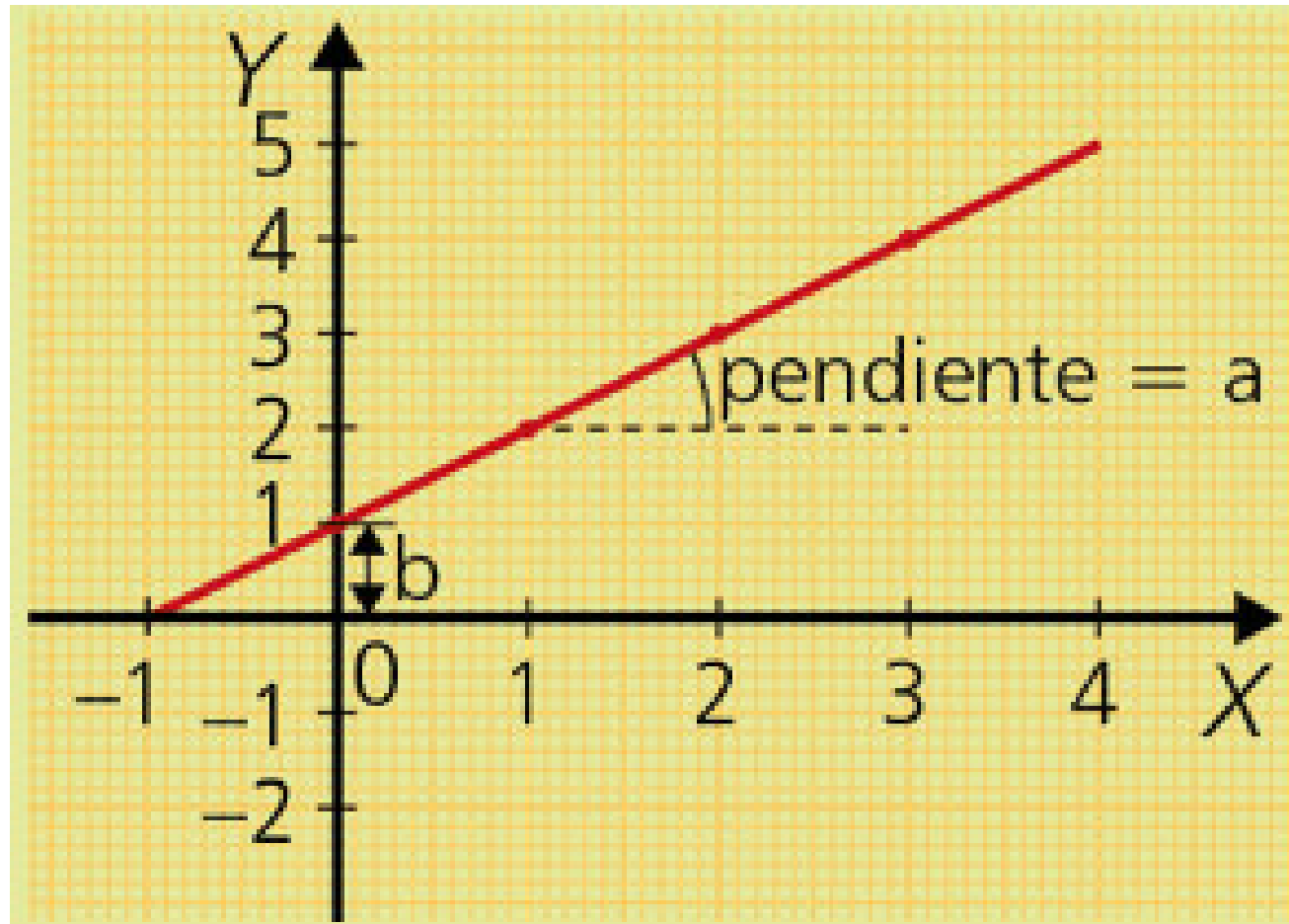


É necesario indicar sobre cada eixo a magnitude que se está representando.

Tipos de funciones

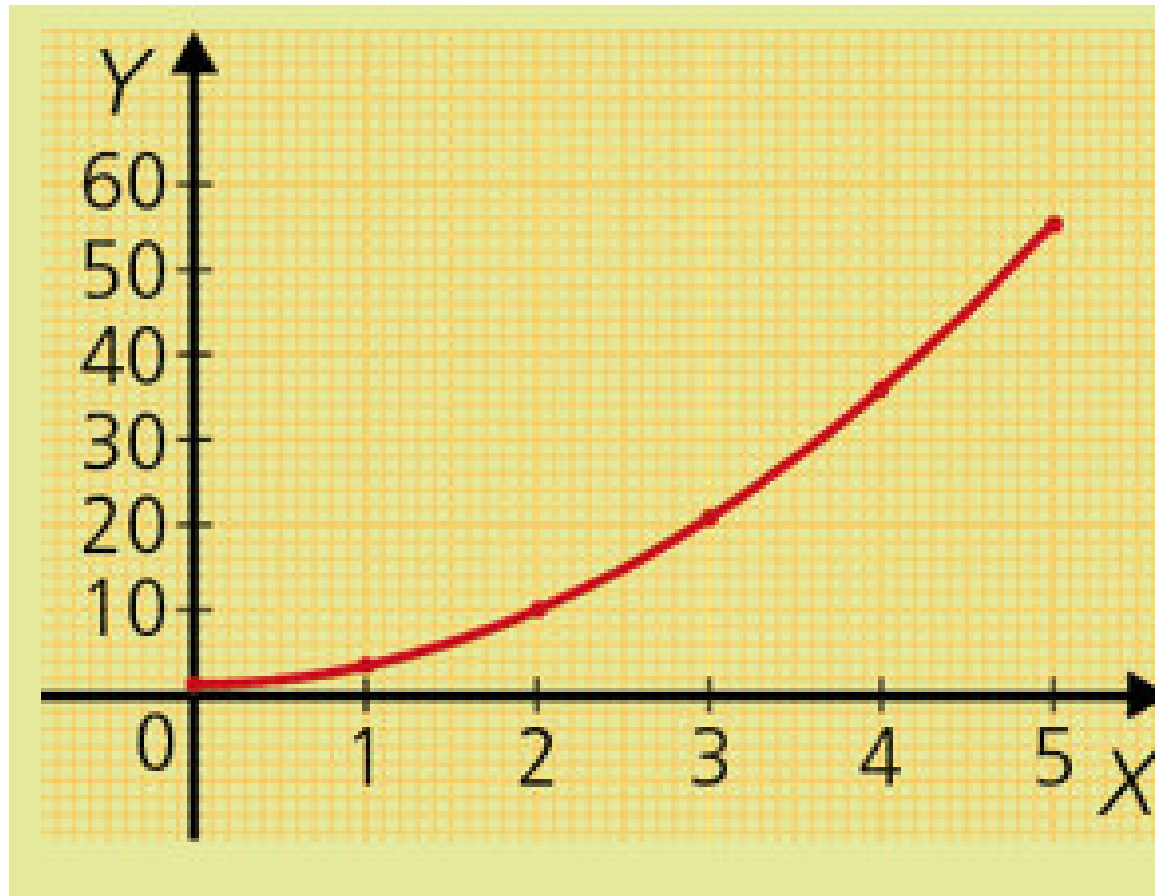
Función proporcional: $y = m.x$

Función afín: $y = m.x + n$



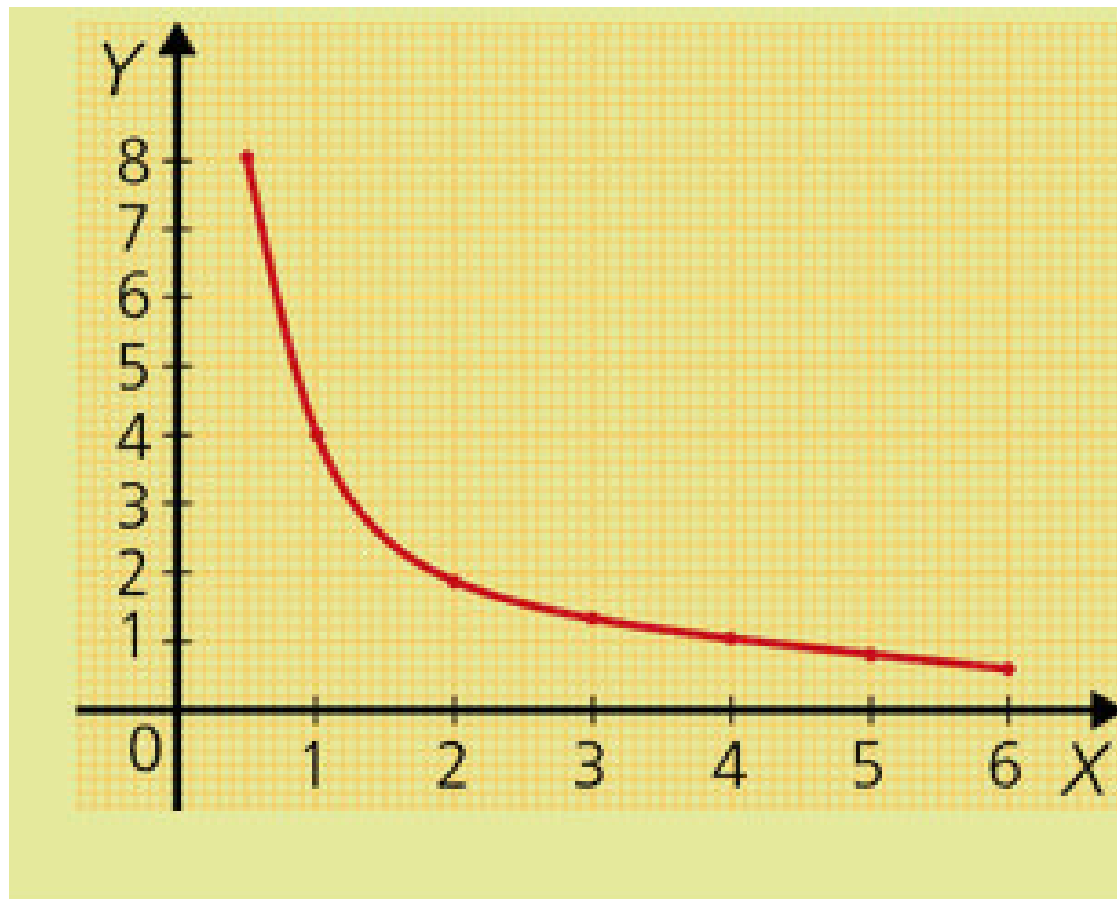
Tipos de funciones

Función cuadrática: $y = k.x^2$



Tipos de funciones

Funciones de proporcionalidad inversa: $y = k/x$



A relación entre a forza á que é sometido un resorte e o alargamento que se produce aparece recollida na seguinte táboa

F(N)	0	12	20	35	45	71
AL (m)	0	0,20	0,32	0,69	0,75	1,15

- a) Realizar a representación gráfica .
- b) Calcular o valor da constante.
- c) Expresar a función matemática.

Deixamos caer un obxecto dende certa altura. Recollemos os valores do espazo recorrido e tempo transcorrido na seguinte táboa

- a) Realizar a representación gráfica.
- b) Determinar a función e calcular a constante de proporcionalidade.
- c) Calcular a distancia que recorrerá o obxecto transcorridos 20 s.

h (m)	t (s)
1,14	0,5
6,85	1,2
35,80	2,7
60,12	3,5
78,50	4
112,90	4,8

Un vaso contén un líquido que se encontra a unha temperatura de 60°C . A temperatura ambiente da habitación na que se encontra o vaso é de 10°C . A medida que transcorre o tempo, o líquido do vaso vaise arrefriando dacuerdo cos seguintes valores:

t (min)	0	5	8	12	18
T ($^{\circ}\text{C}$)	60	55	34	23	15

- a) Representar os valores da táboa.
- b) Indicar que tipo de relación teñen as dúas variables.
- c) Calcular a constante de proporcionalidade e expresar a función matemática da gráfica.
- d) Calcular o valor de tempo necesario para que a temperatura sexa de 30°C .