

## Tema 6: SISTEMA MÈTRIC DECIMAL

### Concepte de magnitud

Són característiques dels cossos que es poden quantificar (relacionar amb un nombre) o mesurar.

Exemples:

Nombre de llibres de una biblioteca → magnitud

Amplada d'una taula → magnitud

Color de cabells d'una persona → no magnitud

### Concepte d'unitat

Per poder comparar entre dues mesures cal utilitzar el mateix patró per quantificar-les, es a dir, la mateixa unitat.

Exemple: Qui és més alt, Joan que fa vuit pams i mig o Ferran que fa 230 polsades?.

Amb aquestes dades resulta difícil poder determinar-ho caldria fer les mesures amb la mateixa unitat. Així, si ens diuen que Joan fa 163 cm i Ferran 182 cm podrem afirmar que aquest és el més alt de tots dos.

Les unitats principals al sistema mètric decimal són:

Longitud	→	Metre ( m )
Capacitat	→	Litre ( l )
Massa	→	Quilogram ( kg )
Superfície	→	Metre quadrat ( m <sup>2</sup> )
Volum	→	Metre cúbic ( m <sup>3</sup> )

### Longitud. El metre: múltiples i submúltiples

Per mesurar longituds fem servir el metre o algun dels seus múltiples o divisors.

Per passar d'una unitat a altre hem de multiplicar o dividir per 10 una o varies vegades:

	$\xrightarrow{\times 10}$	$\xrightarrow{\times 10}$	$\xrightarrow{\times 10}$	$\xrightarrow{\times 10}$	$\xrightarrow{\times 10}$	$\xrightarrow{\times 10}$	
km	hm	dam	m	dm	cm	mm	
	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	

Exemples:

$$1 \text{ km} = 10 \text{ hm}$$

$$2 \text{ m} = 200 \text{ cm} \quad \rightarrow 2 \times 10 \times 10$$

$$3 \text{ cm} = 0,003 \text{ dam} \quad \rightarrow 3 :10 :10 :10$$

- Observem que es tracta d'un sistema decimal perquè les unitats es relacionen entre si per potències de 10.

- Altres mesures de longitud:
  - 1 polzada ( " ) = 2,54 cm
  - 1 peu = 0,3048 m
  - 1 iarda = 3 peus = 0,9144 m
  - 1 braça = 2 iardes = 1,8288 m
  - 1 milla terrestre = 1760 iardes = 1609,34 m
  - 1 milla marítima = 1852 m

### Capacitat. El litre: múltiples i submúltiples

Per mesurar longituds fem servir el litre o algun dels seus múltiples o divisors. Un litre és la capacitat d'un decímetre cúbic.

Per passar d'una unitat a altre hem de multiplicar o dividir per 10 una o varies vegades:

$$\begin{array}{ccccccc}
 \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \\
 \text{kl} & \text{hl} & \text{dal} & \text{l} & \text{dl} & \text{cl} & \text{ml} \\
 \hline
 \div 10 & \div 10 & \div 10 & \div 10 & \div 10 & \div 10 & 
 \end{array}$$

Exemples:

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ kl} = 10 \text{ hl} \\
 2 \text{ l} = 200 \text{ cl} \quad \rightarrow 2 \quad \times 10 \quad \times 10 \\
 3,1 \text{ cl} = 0,0031 \text{ dal} \quad \rightarrow 3,1 \quad \div 10 \quad \div 10 \quad \div 10
 \end{array}$$

### Massa. El gram: múltiples i submúltiples

Per mesurar longituds fem servir el gram o algun dels seus múltiples o divisors.

Per passar d'una unitat a altre hem de multiplicar o dividir per 10 una o varies vegades:

$$\begin{array}{ccccccc}
 \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \underline{\times 10} & \\
 \text{kg} & \text{hg} & \text{dag} & \text{g} & \text{dg} & \text{cg} & \text{mg} \\
 \hline
 \div 10 & \div 10 & \div 10 & \div 10 & \div 10 & \div 10 & 
 \end{array}$$

Exemples:

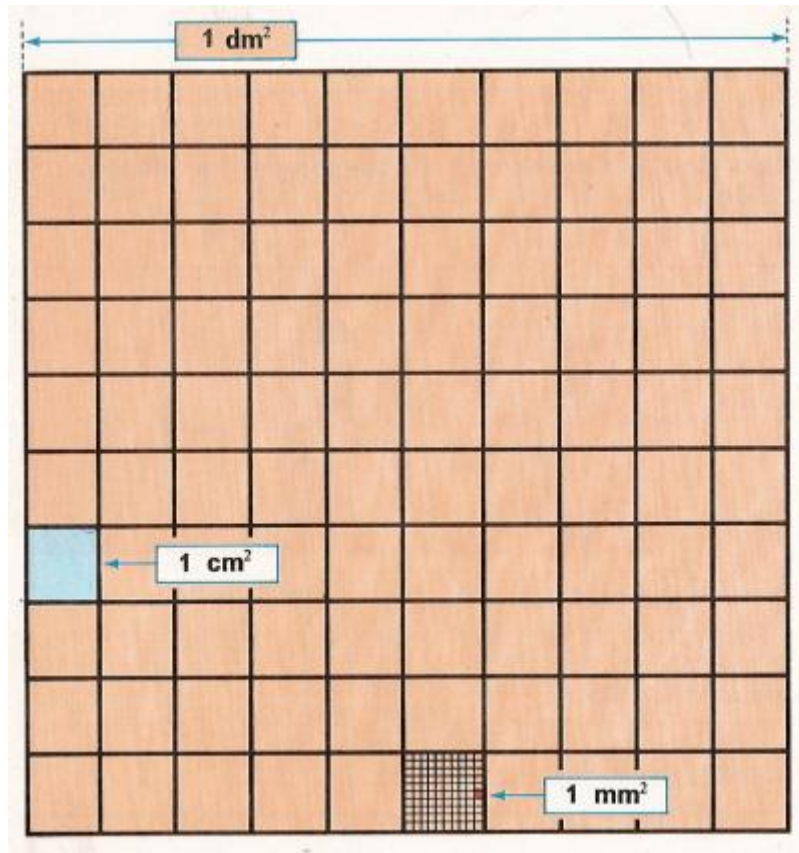
$$\begin{array}{l}
 1 \text{ kg} = 10 \text{ hg} \\
 2 \text{ g} = 200 \text{ cg} \quad \rightarrow 2 \quad \times 10 \quad \times 10 \\
 3 \text{ cg} = 0,003 \text{ dag} \quad \rightarrow 3 \quad \div 10 \quad \div 10 \quad \div 10
 \end{array}$$

- Un litre d'aigua pesa 1kg o 1000g

- Una tona són 1000 Kg

Superfície. El metre quadrat: múltiples i submúltiples

Per mesurar àrees o superfícies fem servir el metre quadrat o algun dels seus múltiples o divisors.



Per passar d'una unitat a altre hem de multiplicar o dividir per 100 una o varies vegades:

$$\begin{array}{cccccc}
 \overline{\times 10} & \overline{\times 10} & \overline{\times 10} & \overline{\times 10} & \overline{\times 10} & \overline{\times 10} \\
 \text{km}^2 & \text{hm}^2 & \text{dam}^2 & \text{m}^2 & \text{dm}^2 & \text{cm}^2 & \text{mm}^2 \\
 \overline{: 10} & \overline{: 10} & \overline{: 10} & \overline{: 10} & \overline{: 10} & \overline{: 10} & \\
 \end{array}$$

Exemples:

$$1 \text{ km}^2 = 100 \text{ hm}^2$$

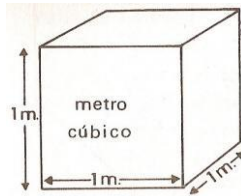
$$2 \text{ m}^2 = 20000 \text{ cm}^2 \quad \rightarrow 2 \quad \times 100 \quad \times 100$$

$$3 \text{ cm}^2 = 0,000003 \text{ dam}^2 \quad \rightarrow 3 \quad : 100 \quad : 100 \quad : 100$$

- Una hectàrea ( ha ) és un  $\text{hm}^2$

## Volum. El metre cúbic: múltiples i submúltiples

Per mesurar volums fem servir el metre cúbic o algun dels seus múltiples o divisors.



Per passar d'una unitat a altre hem de multiplicar o dividir per 1000 una o varies vegades:

$$\begin{array}{cccccc} \xrightarrow{\times 10^3} & \xrightarrow{\times 10^3} & \xrightarrow{\times 10^3} & \xrightarrow{\times 10^3} & \xrightarrow{\times 10^3} & \xrightarrow{\times 10^3} \\ \text{Km}^3 & \text{hm}^3 & \text{dam}^3 & \text{m}^3 & \text{dm}^3 & \text{cm}^3 & \text{mm}^3 \\ \xleftarrow{: 10^3} & \xleftarrow{: 10^3} & \xleftarrow{: 10^3} & \xleftarrow{: 10^3} & \xleftarrow{: 10^3} & \xleftarrow{: 10^3} & \xleftarrow{: 10^3} \end{array}$$

Exemples:

$$1 \text{ km}^3 = 1000 \text{ hm}^3$$

$$2 \text{ m}^3 = 2000000 \text{ cm}^3 \quad \rightarrow 2 \quad \times 1000 \quad \times 1000$$

$$3 \text{ cm}^3 = 0,000000003 \text{ dam}^3 \quad \rightarrow 3 \quad : 1000 \quad : 1000 \quad : 1000$$

### Com s'escriuen correctament les unitats?

S'escriu 15 m. (amb punt) o 15 m? Tres mil quatre-cents s'escriu 3,400 o bé 3.400 o

3 400?



### • Unitats bàsiques del SI

Magnitud	Nom de la unitat	Símbol de la unitat
Longitud	Metre	m
Massa	Quilogram o Kilogram	kg
Temps, durada	Segon	s

- **Unitats derivades del SI**

Magnitud derivada	Unitat SI derivada coherent		Símbol
	Nombre	Símbol	
Àrea, superfície	A	Metre quadrat	m <sup>2</sup>
Volum	V	Metre cúbic	m <sup>3</sup>
Velocitat	v	Metre per segon	m/s
Acceleració	a	Metre per segon quadrat	m/s <sup>2</sup>
Densitat, massa en volum	ρ	Kilogram per metre cúbic	kg/m <sup>3</sup>

- Regles d'escriptura dels símbols i noms de les unitats, d'expressió dels valors de les magnituds i per a la formació dels múltiples i submúltiples decimals de les unitats de SI.

Regles d'escriptura dels símbols i noms de les unitats	No	Sí
Els símbols de les unitats S'escriuen en minúscules excepte si deriven d'un nom propi, cas en què la primera lletra és majúscula. Com a excepció es permet l'ús de la lletra L en majúscula o l en minúscula com a símbols del litre, a fi d'evitar la confusió entre la xifra 1 (u) i la lletra l (ela).	3 M	3 m 5 l i 5 L
Un prefix de múltiple o submúltiple, si s'utilitza, forma part de la unitat i va davant del símbol de la unitat, sense espai entre el símbol del prefix i el símbol de la unitat. Un prefix mai no s'utilitza sol i mai no s'utilitzen prefixos compostos.	7 k m	7 km
Els símbols de les unitats són entitats matemàtiques i no abreviatures. Per tant, no van seguits d'un punt, excepte al final d'una frase, ni s'utilitza el plural.	8 m. 8 ms	8 m

<p>Per formar els productes i quocients dels símbols de les unitats, s'apliquen les regles habituals de multiplicació o de divisió. La multiplicació s'ha d'indicar mitjançant un espai o un punt centrat a mitja altura (<math>\cdot</math>), per evitar que certs prefixos s'interpretin erròniament com un símbol d'unitat. La divisió s'indica mitjançant una línia horitzontal, una barra obliqua (<math>/</math>), o mitjançant exponents negatius.</p>	$m \times s^{-1}$ $m : s$	$m \cdot s^{-1}$ $m/s$
<p>No es permet fer servir abreviatures per als símbols i noms de les unitats, com seg (per s o segon), mm quad. (per <math>mm^2</math> o mil·límetre quadrat), cc (per <math>cm^3</math> o centímetre cúbic) o mps (per m/s o metre per segon). D'aquesta forma s'eviten ambigüitats i malentesos respecte als valors de les magnituds.</p>	7 seg	7 s
<p>Encara que els valors de les magnituds s'expressen generalment mitjançant els noms i símbols de les unitats, si per qualsevol raó resulta més apropiat el nom de la unitat que el seu símbol, s'ha d'escriure el nom de la unitat complet.</p>	7 met.	7 m 7 metres
<p><b>Regles d'escriptura per expressar els valors de les magnituds</b></p>	No	Sí
<p>El valor numèric precedeix sempre la unitat i sempre es deixa un espai entre el número i la unitat. Així, el valor d'una magnitud és el producte d'un número per una unitat, considerant l'espai com a signe de multiplicació (igual que l'espai entre unitats). Les úniques excepcions a aquesta regla són els símbols d'unitat del grau, el minut i el segon d'angle pla, °, ' i ", respectivament, per als quals no es deixa espai entre el valor numèric i el símbol d'unitat. Aquesta regla implica que el símbol °C per al grau Celsius ha d'anar precedit d'un espai per expressar el valor de la temperatura Celsius t.</p>	5kg 5°	5 kg 5°
<p>En qualsevol expressió, només s'utilitza una unitat. Una excepció a aquesta regla és l'expressió dels valors de temps i angle pla expressats mitjançant unitats fora del SI. Tanmateix, per a angles plans, és preferible generalment dividir el grau de forma decimal. Així, s'escriurà 22,20° millor que 22° 12', excepte en camps com la navegació, la cartografia, l'astronomia, i per a la mesura d'angles molt petits.</p>	5 m 6 cm	5,06 m 506 cm

El símbol utilitzat per separar la part entera de la seva part decimal es denomina «separador decimal». El símbol del separador decimal és la coma, a la mateixa línia d'escriptura. Si el número està comprès entre +1 i -1, el separador decimal sempre va precedit d'un zero.	7 <sup>9</sup> 7.9 .3	7,9 0,3
Els números amb moltes xifres es poden repartir en grups de tres xifres separades per un espai, a fi de facilitar-ne la lectura. Aquests grups no se separen mai per punts ni per comes. En els números d'una taula, el format no ha de variar en una mateixa columna.	5678034 5 567.80.3 45	56 780 345
convé deixar un espai entre el número i el símbol %.	68,3%	68,3 %

- Regles per a la formació dels múltiples i submúltiples decimals de les unitats del SI.

Els múltiples i submúltiples decimals de les unitats SI es formen per mitjà de prefixos que designen els factors numèrics decimals pels quals es multiplica la unitat i que figuren a la columna «factor» de la taula.

Prefixos SI					
Factor	Nom	Símbol	Factor	Nom	Símbol
$10^1$	Deca.	da	$10^{-1}$	Deci.	d
$10^2$	Hecto.	h	$10^{-2}$	Centi.	c
$10^3$	Kilo.	k	$10^{-3}$	Mili.	m
$10^6$	Mega.	M	$10^{-6}$	Micro.	$\mu$
$10^9$	Giga.	G	$10^{-9}$	Nano.	n
$10^{12}$	Tera.	T	$10^{-12}$	Pico.	p
$10^{15}$	Peta.	P	$10^{-15}$	Femto.	t
$10^{18}$	Exa.	E	$10^{-18}$	Atto.	a

$10^{21}$	Zetta.	Z	$10^{-21}$	Zepto.	z
$10^{24}$	Yotta.	Y	$10^{-24}$	Yocto.	y

Els prefixos SI representen estrictament potències de 10.

- **Unitats no pertanyents a l'SI l'ús de les quals és acceptat pel sistema i estan autoritzades**

Magnitud	Nom de la unitat	Símbol	Valor en unitats SI
Temps	Minut	min	1 min = 60 s
	Hora	h	1 h = 60 min = 3600 s
	Dia	d	1 d = 24 h = 86 400 s
Angle pla	Grau (a, b)	°	1° = ( $\pi/180$ ) rad
	Minut	'	1' = (1/60)° = ( $\pi/10800$ ) rad
	Segon (c)	''	1'' = (1/60)' = ( $\pi/648000$ ) rad
Àrea	Hectàrea	ha	1 ha = 1 hm <sup>2</sup> = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
Volum	Litre (d)	L, l	1 L = 1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
Massa	Tona	t	1 t = 10 <sup>3</sup> kg