

UNITAT 2. MAGNITUDS I UNITATS.

1. MAGNITUDS FÍSQUES. UNITATS I MESURES.

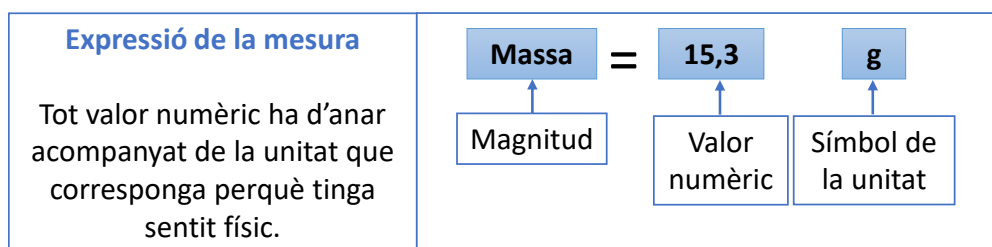
Per contrastar una hipòtesi amb la realitat cal determinar quines propietats de la matèria intervenen en el fenomen estudiat i com hi influïxen. Sorgix així el concepte de magnitud física.

Magnitud física és tota propietat de la matèria susceptible de ser quantificada de forma objectiva mitjançant la realització d'un mesurament.

El procés de quantificació de les propietats de la matèria ens obliga a adoptar acords sobre les unitats a usar.

Unitat d'una magnitud física és qualsevol quantitat arbitrària d'aquesta que s'adopta com a patró per a quantificar aquesta magnitud.

Mesurar és una operació que consisteix a determinar la quantitat d'una magnitud en comparar-la amb la unitat.



1.1. Magnituds fonamentals i derivades. Sistema Internacional d'Unitats (SI).

Hi ha moltes magnituds físiques, però totes es poden expressar en funció de les denominades magnituds fonamentals. Les altres, les que s'obtenen a partir d'aquestes, són magnituds derivades.

A més, hi ha diferents unitats per a una mateixa magnitud, i és necessari adoptar acords sobre les que hem d'usar. En 1960 es va celebrar la XI Conferència General de Pesos i Mesures, de la qual va sorgir un conjunt d'unitats que s'havien d'usar a nivell internacional: el Sistema Internacional d'Unitats.

Les taules següents recullen les set magnituds fonamentals i alguns exemples de magnituds derivades.

Magnituds fonamentals i les unitats SI		
Magnitud	Unitat	Símbol
Massa (m)	Quilogram	kg
Longitud (l)	Metre	m
Temps (t)	Segon	s
Temperatura (T)	Kelvin	K
Intensitat de corrent elèctric (I)	Ampere	A
Intensitat lluminosa (I_v)	Candela	cd
Quantitat de substància (n)	Mol	mol

Algunes magnituds derivades i les unitats			
Magnitud	Unitat SI	Símbol	Altres unitats d'ús freqüent
Superfície (<i>S</i>)	Metre quadrat	m ²	Hectàrea (ha)
Volum (<i>V</i>)	Metre cúbic	m ³	Litre (L)
Densitat (<i>d</i>)	Quilogram per metre cúbic	kg/m ³	Gram per centímetre cúbic (g/cm ³)
Velocitat (<i>v</i>)	Metre per segon	m/s	Quilòmetre per hora (km/h)
Acceleració (<i>a</i>)	Metre per segon al quadrat	m/s ²	Acceleració de la gravetat (<i>g</i>)
Força (<i>F</i>)	Newton	N (kg · m/s ²)	Quilopond (kp)
Pressió (<i>P</i>)	Pascal	Pa (N/m ²)	Atmosfera (atm) Mil·límetre de mercuri (mmHg)
Energia (<i>E</i>)	Joule	J (N · m)	Caloria (cal)

2. MÚLTIPLES I SUBMÚLTIPLES.

2.1. Notació científica.

De vegades s'ha de treballar amb valors numèrics molt grans o molt xicotets. Per exemple, la distància mitjana entre la Terra i el Sol és de 150 000 000 000 m, i la grandària (radi) dels àtoms és de l'ordre de 0,000 000 000 1 m.

Per a expressar aquests valors s'usen les potències de 10. Per exemple:

$$1000 = 10^3 ; 0,001 = \frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3}$$

Amb aquestes potències, la distància entre la Terra i el Sol és d' $1,5 \cdot 10^{11}$ m, i la grandària dels àtoms de l'ordre de 10^{-10} m.

Aquesta forma d'expressar els nombres, amb una xifra entre el 0 i el 10 (seguida o no de decimals), i la potència de deu adequada, es coneix com notació científica.

2.2. Múltiples i submúltiples.

També és habitual usar múltiples o submúltiples de les unitats del SI, afegint-los prefixos (taula). Amb aquest, la distància entre la Terra i el Sol és de 0,15 Tm, i l'ordre del radi atòmic, 0,1 nm.

Múltiples i submúltiples		
Prefix	Símbol	Potència
Tera-	T	10 ¹²
Giga-	G	10 ⁹
Mega-	M	10 ⁶
Quilo	k	10 ³
Hecto-	h	10 ²
Deca-	da	10
Unitat-	-	1
Deci-	d	10 ⁻¹
Centi-	c	10 ⁻²
Mili-	m	10 ⁻³
Micro-	μ	10 ⁻⁶
Nano-	n	10 ⁻⁹
Pico-	p	10 ⁻¹²

ACTIVITATS

1. Arrodoneix quines de les propietats següents són magnituds.

- | | | |
|---------------------|----------------|-------------|
| a) alçada | i) felicitat | q) amor |
| b) velocitat | j) massa | r) mandra |
| c) bellesa | k) temps | s) densitat |
| d) color | l) olor | t) volum |
| e) temperatura | m) acceleració | u) àrea |
| f) cansament | n) càrrega | v) força |
| g) soroll | o) dolor | w) pressió |
| h) corrent elèctric | p) amistat | x) amor |

2. Relaciona cada magnitud amb l'instrument de mesura corresponent.

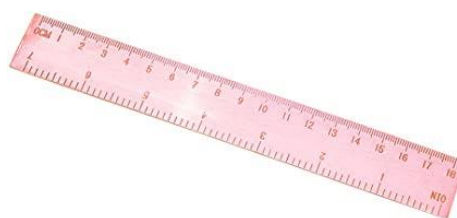
BÀSCULA



PROVETA



REGLA



POLÍMETRE



TERMÒMETRE



DINAMÒMETRE



CRONÒMETRE



- a) temps
- b) temperatura
- c) longitud
- d) força
- e) massa
- f) volum
- g) corrent elèctric

3. Per expressar el valor d'una mesura s'utilitza el següent esquema:

$$\text{Símbol de la magnitud} = \text{Valor} \text{ Símbol de la unitat}$$

Expressa les següents mesures amb el format adequat:

- Longitud de dos metres i mig: $L = 2,5 \text{ m}$
- Massa de trenta quilograms:
- Temps de tretze segons:
- Velocitat de cent vint quilòmetres per hora:
- Àrea de vint metres quadrats:
- Volum de dos-cents cinquanta mil·límetres cúbics:
- Càrrega de sis mil amperes hora:

4. Relaciona cada unitat de mesura amb la magnitud a la qual es referix:

UNITAT DE MESURA

MAGNITUT

- | | | |
|-----------------------------------------------------------|--|--------------|
| a) segles <input type="text"/> | | |
| b) metres per segon, m/s <input type="text"/> | | 1. Massa |
| c) quilòmetre, km <input type="text"/> | | 2. Temps |
| d) mil·ligram, mg <input type="text"/> | | 3. Longitud |
| e) litre, L <input type="text"/> | | 4. Velocitat |
| f) quilòmetres por hora, km/h <input type="text"/> | | 5. Volum |
| g) hectàrees, ha <input type="text"/> | | 6. Àrea |
| h) tones, t <input type="text"/> | | |
| i) polzades, in <input type="text"/> | | |
| j) centímetre cúbic, cm ³ <input type="text"/> | | |
| k) metres quadrats, m ² <input type="text"/> | | |
| l) minut, min <input type="text"/> | | |

5. Completa les següents equivalències utilitzant notació científica:

- | | | | |
|---------------------|---------|----------------------|---------|
| a) $1 \text{ km} =$ | m | f) $1 \text{ dam} =$ | cm |
| b) $1 \text{ Mm} =$ | km | g) $1 \text{ dm} =$ | cm |
| c) $1 \text{ mm} =$ | μm | h) $1 \text{ Gm} =$ | cm |
| d) $1 \text{ km} =$ | dam | i) $1 \text{ m} =$ | μm |
| e) $1 \text{ cm} =$ | nm | j) $1 \text{ dm} =$ | mm |

3. CANVI D'UNITATS MITJANÇANT FACTORS DE CONVERSIÓ.

La mateixa quantitat es pot expressar en diferents unitats. Per realitzar el canvi d'unitats s'utilitzen **factors de conversió**.

Un factor de conversió és una fracció que té en el seu numerador i en el seu denominador la mateixa quantitat, però expressada en diferents unitats.

✚ Exemple resolt: La distància entre Altea i Benidorm és de 9,9 km. Expressa-la en m.

$$9,9 \text{ km} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 9900 \text{ m}$$

✚ Exemple resolt: La velocitat d'un cotxe és 90 km/h. Expressa-la en m/s.

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6. Utilitza les equivalències per completar els següents canvis d'unitat:

a) **2,35 km a m:** $2,35 \text{ km} \cdot \frac{\text{m}}{\text{km}} = \text{m}$

b) **0,37 Mm a km:** $0,37 \text{ Mm} \cdot \frac{\text{km}}{\text{Mm}} = \text{km}$

c) **454 μm a mm:** $454 \mu\text{m} \cdot \frac{\text{mm}}{\mu\text{m}} = \text{mm}$

d) **0,578 km a dam:** $0,578 \text{ km} \cdot \frac{\text{dam}}{\text{km}} = \text{dam}$

e) **1,95 m a cm:** $1,95 \text{ m} \cdot \frac{\text{cm}}{\text{m}} = \text{cm}$

f) **450 cm a dam:** $450 \text{ cm} \cdot \text{_____} =$

g) **0,078 dm a cm:** $0,078 \text{ dm} \cdot \text{_____} =$

h) **0,05 Gm a cm:** $\cdot \text{_____} =$

i) **870 μm a m:** $\cdot \text{_____} =$

j) **0,75 dm a mm:** $\cdot \text{_____} =$

7. Realitza els següents canvis de unitat utilitzant factors de conversió:

a) 0,05 km a hm:

d) 48,7 km a m:

b) 5,75 cm a m:

e) 2 cm a μm

c) 350 mm a m:

f) 20 cm a m:

g) 0,00079 cm a nm:

k) 8,78 dm a dam:

h) $5 \cdot 10^{-7}$ m a nm:l) 25,97 μ m a km:

i) 47 hm a Mm:

m) 83,4 dm a km:

j) 1500 μ m a cm:

8. Un cargol és capaç de recórrer 1,5 cm en un minut. Quant tardaria a anar des de Benissa a Altea, si són a 20 km de distància?

9. La velocitat és una magnitud fonamental o és una magnitud derivada que pot ser calculada a partir d'altres magnituds?

10. Quina és la unitat de mesura de la velocitat en el Sistema Internacional?

11. Completa els següents canvis d'unitat:

a) **120 km/h a m/s:** $120 \frac{km}{h} \cdot \frac{m}{km} \cdot \frac{h}{s} =$ m/s

b) **90 km/h a m/s:** $90 \frac{km}{h} \cdot \frac{m}{km} \cdot \frac{h}{s} =$ m/s

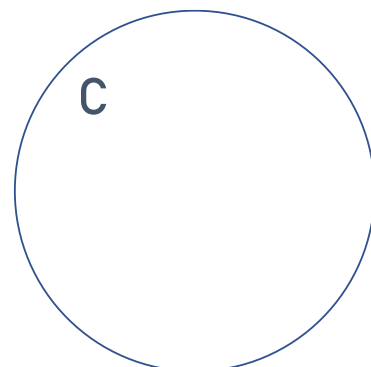
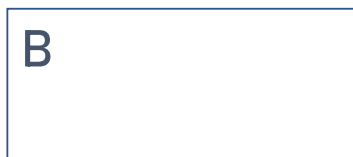
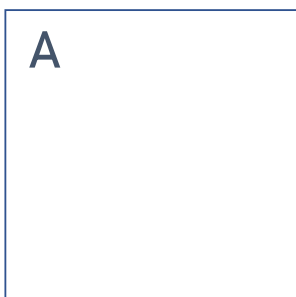
c) **20 m/s a km/h:** $20 \frac{m}{s} \cdot \frac{km}{m} \cdot \frac{s}{h} =$ km/h

d) **45 km/h a m/s:**

e) **100 m/s a km/h:**

f) **300 km/h a m/s:**

12. Calcula l'àrea de les següents figures. Utilitza una regla par a mesurar les dimensions necessàries:



Quadrat

$$A = costat^2$$

Rectangle

$$A = base \cdot altura$$

Cercle

$$A = \pi \cdot radi^2$$

13. Per canviar les unitats d'àrea s'opera a l'igual que amb les longituds, però cada pas es multiplica per 100.

Completa els següents canvis d'unitat:

a) **90 m² a cm²:** $90 \text{ m}^2 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}^2} = \text{cm}^2$

b) **8900 hm² a km²:** $8900 \text{ hm}^2 \cdot \frac{\text{km}^2}{\text{hm}^2} = \text{km}^2$

c) **35 dm² a dam²:** $35 \text{ dm}^2 \cdot \frac{\text{dam}^2}{\text{dm}^2} = \text{dam}^2$

d) **0,38 mm² a μm²:**

e) **108 hm² a m²:**

f) **54600 mm² a m²:**

g) **0,0079 km² a m²:**

14. Realitza els següents canvis d'unitat, i indica a quina magnitud es refereix cada mesura:

a) 15600 nm a cm:

e) 78900 s a h:

b) 180 km/h a m/s:

f) 12000 m² a hm²:

c) 2,5 dias a min:

g) 50 cm a m:

d) 0,00174 Gm a dam:

h) 50 m/s a km/h: