

## UNITAT 1. La mesura. El mètode científic

1. Velocitat, superfície, temperatura i massa.
2. El mesuró equival a 537 metres quadrats, el terreny corresponent a la sembrada d'un mesuró de blat; això és, la dotzena part d'una faneca.
3. És el conjunt ordenat d'unitats de mesura que mantenen entre elles relacions definides i senzilles. Es va adoptar l'any 1960 a l'XI Conferència General de Pesos i Mesures. La seva funció és unificar totes les mesures en tots els països del món.

4. Magnituds bàsiques: es defineixen per elles mateixes i són independents les unes de les altres.

Magnituds derivades: s'obtenen per mitjà d'expressions matemàtiques a partir de les magnituds bàsiques.

5. Bàsiques: temperatura, massa, quantitat de substància i temps.

Derivades: velocitat, força, superfície, densitat, acceleració i volum.

6. b) Volum =  $m \cdot m \cdot m = m^3$   
c) Velocitat = longitud/temps: m/s  
d) Densitat = massa/volum = kg/m<sup>3</sup>

7. b) km = quilòmetre = 10<sup>3</sup> m  
c)  $\mu A$  = microampere = 10<sup>-6</sup> A  
d) ns = nanosegon = 10<sup>-9</sup> s  
i) Gm = gigametre = 10<sup>9</sup> m  
f) mg = mil·ligram = 10<sup>-3</sup> g

8. b)  $6 \cdot 10^9$  g  
c)  $4,88 \cdot 10^{-2}$  l  
d)  $2,9 \cdot 10^{-4}$  m<sup>3</sup>

9. b) 5 372 000 l  
c) 0,018 mol  
d) 0,000291 A  
i) 0,000000049 km

10. a)  $1,944 \cdot 10^3$   
b)  $1,037 \cdot 10^7$   
c)  $3,99 \cdot 10^{-7}$   
d)  $2,76 \cdot 10^{-23}$

11. a)  $1,496 \cdot 10^{11} m \cdot \frac{1km}{10^3 m} = 1,496 \cdot 10^8 km$   
b)  $1,496 \cdot 10^{11} m \cdot \frac{10^2 cm}{1m} = 1,496 \cdot 10^{13} cm$

12.

$$409968000s \cdot \frac{1min}{60s} \cdot \frac{1h}{60min} \cdot \frac{1d}{24h} \cdot \frac{1a}{365d} = 13a$$

13.  $365 d \cdot \frac{24 h}{1 d} \cdot \frac{60 min}{1 h} \cdot \frac{60 s}{1 min} = 31536 000 s$

14.  $15 \frac{km}{h} \cdot \frac{10^3 m}{1km} \cdot \frac{1h}{3600s} = 4,17 m / s$

15.  $25 \frac{m}{s} \cdot \frac{1km}{10^3 m} \cdot \frac{3600 s}{1h} = 90 km/h$

16. Exemple:

Nombre de fulls: 112

Gruix del llibre: 10 mm

Gruix d'un full: 1 mm

$$\frac{10 mm}{112 fulls} \cdot \frac{10^{-3} \mu m}{1 mm} = 8,93 \cdot 10^{-5} \mu m/fula$$

17.  $d = \frac{3800g}{5080 cm^3} = 0,75 g / cm^3$

$$d = 0,75 \frac{g}{cm^3} \cdot \frac{1kg}{10^3 g} \cdot \frac{10^6 cm^3}{1m^3} = 750 kg/m^3$$

18.  $0,52 \frac{kg}{m^3} \cdot \frac{10^3 g}{1kg} \cdot \frac{1m^3}{10^6 cm^3} = 5,2 \cdot 10^{-4} g/cm^3$

19. a)  $6,37 \cdot 10^6 m \cdot \frac{1km}{10^3 m} = 6,37 \cdot 10^3 km$

- b)  $6,37 \cdot 10^6 m \cdot \frac{10^2 cm}{1m} = 6,37 \cdot 10^8 cm$

20. a)  $0,85 km^2 \cdot \frac{10^6 m^2}{1 km^2} = 8,5 \cdot 10^5 m^2$

- b)  $20520 dm^2 \cdot \frac{1m^2}{100 dm^2} = 205,2 m^2$

21.  $58620 cm^3 \cdot \frac{1m^3}{10^6 cm^3} = 0,058620 m^3$

Resposta correcta: a

22. Dades: a = 130,52 g

$$x = 130,83 g$$

$$E_a = |130,52 g - 130,83 g| = 0,31 g$$

23. Dades:  $E_a = 0,31 g$

$$x = 130,83 g$$

$$E_r = \frac{0,31 g}{130,83 g} 100 = 0,24 \%$$

24. 1a mesura:  $E_a = |13,2 s - 12,7 s| = 0,5 s$

$$2a \text{ mesura: } E_a = |13,5 s - 12,7 s| = 0,8 s$$

$$3a \text{ mesura: } E_a = |11,8 s - 12,7 s| = 0,9 s$$

25. 1a mesura:  $E_r = \frac{0,5 s}{12,7 s} 100 = 3,94 \%$

$$2a \text{ mesura: } E_r = \frac{0,8 s}{12,7 s} 100 = 6,30 \%$$

$$3a \text{ mesura: } E_r = \frac{0,9 s}{12,7 s} 100 = 7,08 \%$$

L'error relatiu més petit correspon a la primera mesura.

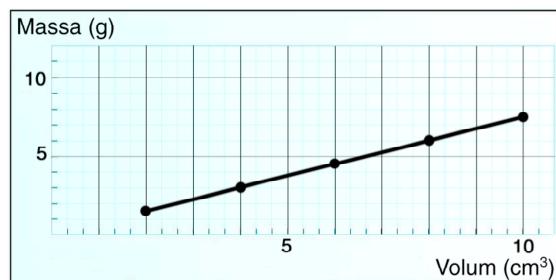
26. a)  $E_a = |9,802 m/s^2 - 9,8 m/s^2| = 0,002 m/s^2$

- b)  $E_r = \frac{0,002 m/s^2}{9,802 m/s^2} 100 = 0,02 \%$

27.

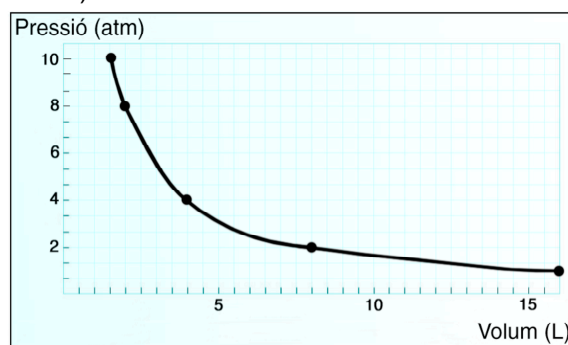
Instrument	Magnitud	Resolució
Regla	Longitud	0,001 m
Proveta	Volum	$2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$
Cronòmetre	Temps	1 s
Amperímetre	Intensitat del corrent	0,2 A

28. a) 45,0 mm  
b)  $(45 \pm 1) \text{ mm}$
29.  $(165,5 \pm 0,1) \text{ cm}$
30.  $4,30 \pm 0,01 \text{ s}$
31. a)  $(70,3 \pm 0,1) \text{ mL}$   
b) Interval: entre 70,2 ml i 70,4 ml
32. a) Interval: entre 395 W i 405 W  
b)  $E_r = \frac{5 \text{ W}}{400 \text{ W}} \cdot 100 = 1,25 \%$
33. 1a mesura:  $(31,320 \pm 0,001) \text{ g}$   
2a mesura:  $(30,950 \pm 0,001) \text{ g}$   
3a mesura:  $(31,400 \pm 0,001) \text{ g}$
34. a)  $\frac{(2,13 + 2,15 + 2,11 + 2,21)}{4} = 2,15 \text{ s}$   
b)  $E_{a2} = |2,15 - 2,15| \text{ s} = 0,00 \text{ s}$   
 $E_{a3} = |2,15 - 2,11| \text{ s} = 0,04 \text{ s}$   
 $E_{a4} = |2,15 - 2,21| \text{ s} = 0,06 \text{ s}$   
c)  $\frac{(0,02 + 0,00 + 0,04 + 0,06)}{4} = 0,03 \text{ s}$   
L'expressió de la mesura:  $(2,15 \pm 0,03) \text{ s}$   
d)  $E_r = \frac{0,03 \text{ s}}{2,15 \text{ s}} \cdot 100 = 1,4 \%$
35. a) Elaborar una explicació provisional d'un fet experimental.  
b) En l'observació i la mesura de diverses variables, relacionades amb fets o fenòmens, de manera controlada al laboratori.
36. Mitjançant la publicació de les seves conclusions en revistes especialitzades.
37. Resposta oberta. Poden escollir, per exemple, la teoria cineticomolecular dels gasos, la radioactivitat, la gravitació universal...
38. Resposta oberta. Poden enunciar, per exemple, les lleis dels gasos, les lleis de Newton...
39. Resposta oberta: tots els avenços tecnològics són fruit de la ciència.
40. El mètode científic ens permet recollir dades d'una manera ordenada i sistemàtica, però la interpretació de les dades és la que du a obtenir lleis. Cal doncs que la intuïció permeti la generalització d'aquestes lleis per convertir-les en teories.
41. a)



- b) És una recta.  
c) Si observem la recta: 3,75 g.  
d) Sí, i és  $0,75 \text{ g/cm}^3$ .  
e) La densitat.  
f) Si augmenta la massa també ho fa el volum, i viceversa.

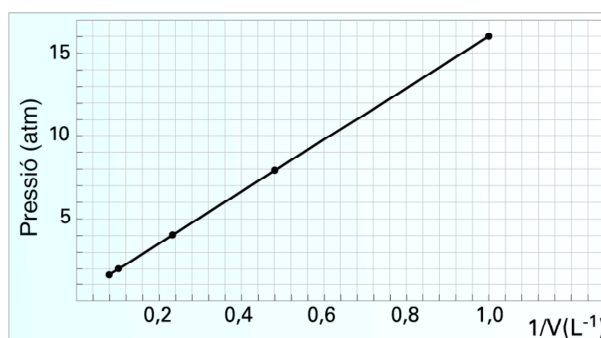
42. a)



- b) Es tracta d'una hipèrbola.  
c) 3 atm  
d) Sí i és  $15 \text{ atm} \cdot \text{l}$ .  
i) Quan la pressió augmenta, el volum disminueix, i viceversa.

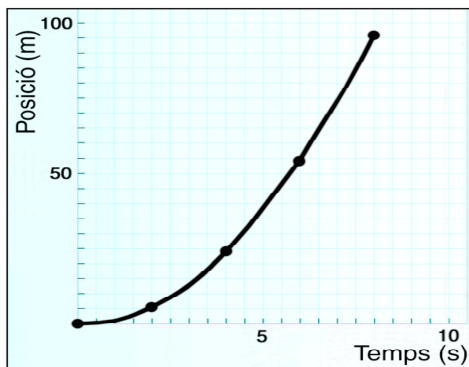
43.

P(atm)	1,6	2	4	8	16
V (L)	10	8	4	2	1
$1/V(\text{L}^{-1})$	0,1	0,125	0,25	0,5	1



La pressió és directament proporcional a la inversa del volum.

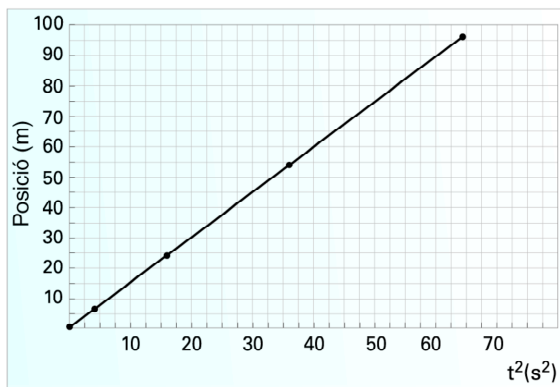
44. a)



- b) És mitja paràbola.  
c) 37,5 m

45.

t(s)	0	2	4	6	8
t <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	0	4	16	36	64
x (m)	0	6	24	54	96



La posició és directament proporcional al quadrat del temps.

46. Resposta oberta.

47.

Instrument de mesura	Magnitud
Voltímetre	Voltatge
Balança	Massa
Cronòmetre	Temps
Cinta mètrica	Longitud
Termòmetre	Temperatura
Proveta	Volum
Matràs aforat	Volum

48. Es poden utilitzar la pipeta graduada, la proveta i el matràs aforat.

49. Posem un volum d'aigua conegut dins la proveta i introduïm el cos sòlid. L'augment de volum que observem en el líquid coincidirà amb el volum del cos sòlid.

50. a) Explosiu: 5 Corrosiu: 3  
Inflamable: 2 Tòxic: 4  
Nociu: 3

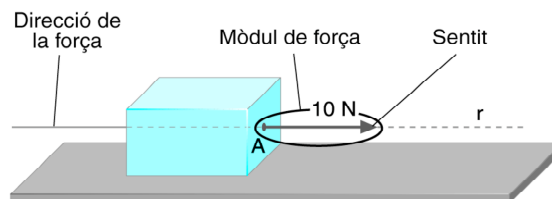
b)

Producte	Significat del símbol
Alcohol	Inflamable
Lleixiu	Nociu
Salfumant	Nociu
Detergent	Cap
Desembussador	Corrosiu

51. Resposta oberta.

## UNITAT 2. Forces i energia

52.



53. Resposta oberta. Per exemple:

La força per empènyer una taula i canviar-la de lloc.

La força dels frens del cotxe.

La força d'un corrent d'aigua que canvia la direcció del moviment d'una barca.

La força que fem quan modelem la plastilina.

54. Maria:  $8,3\text{Kp} \cdot \frac{9,8\text{N}}{1\text{kp}} = 81,3\text{N}$

Lluís: 72 N

La Maria exerceix una força més gran.

55. a)  $p = m \cdot g = 70\text{ kg} \cdot 9,8\text{ m/s}^2 = 686\text{ N}$

b) 686 N = 70 kp

56. a)  $1000\text{Kp} \cdot \frac{9,8\text{N}}{1\text{kp}} = 9800\text{N}$

b)  $m = \frac{P}{g} = \frac{9800\text{ N}}{9,8\text{ m/s}^2} = 1000\text{ kg}$

57. a)  $m = \frac{P}{g} = \frac{490\text{ N}}{9,8\text{ m/s}^2} = 50\text{ kg}$

b) 50 kp

58.

