

Mancomunitat de Catalunya

EXTENSIO  
D'ENSENYAMENT  
T E C N I C



E·E·T

TEXT N.º 4

ARITMETICA

PART IV

Carrer d'Urgell 187 Barcelona



# ARITMÈTICA

## QUARTA PART

### SISTEMA MÈTRIC DECIMAL

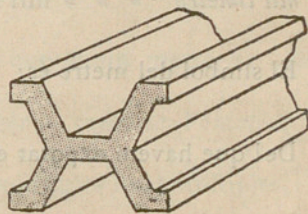
1. Els antics usaven unitats de mesures basades en la mida de certs membres del cos, com *peus*, *braços*, etc., o altres com *canes*, *llegües*, *milles*, etc., que no tenen el mateix valor a totes les localitats.

Aquesta diferència de valors entre unitats d'un mateix nom va fer comprendre la necessitat d'adoptar un patró únic que pogués arribar a esdevenir universal.

Aquest patró o sigui el *metre*, és molt aproximadament igual a la deu-milionèsima part del quadrant del meridià que passa per París.

La longitud adoptada fou marcada sobre una barra que afecta la forma de la figura, feta d'una al·ligació de platí i iridi, la qual es conserva a l'Institut Internacional de pesos i mesures de París.

Aquest sistema mètric és decimal perquè la relació entre la unitat i els seus múltiples o submúltiples, és sempre un múltiple o submúltiple de 10.



### MESURES DE LONGITUD

2. La unitat que serveix per a apreciar les llargades o longituds dintre del sistema mètric decimal és el *metre*.

Per mesurar grans llargades o distàncies, usarem múltiples del metre.

Per mesurar llargades petites, usarem parts o submúltiples del metre.



R. 10.942

Per expressar aquests múltiples o submúltiples, són utilitzades les arrels gregues i llatines següents:

<i>Deca</i>	que significa	10	
<i>Hecto</i>	»	»	100
<i>Quilo</i>	»	»	1000
<i>Miria</i>	»	»	10000
<i>Deci</i>	»	»	0,1
<i>Centi</i>	»	»	0,01
<i>Mil·li</i>	»	»	0,001

Els múltiples del metre seran doncs :

				<u>Símbols</u>
El <i>decàmetre</i>	que té	10	metres.	<i>Dm</i>
L' <i>hectòmetre</i>	»	»	100	<i>hm</i>
El <i>quilòmetre</i>	»	»	1000	<i>km</i>
El <i>miriàmetre</i>	»	»	10000	<i>Mm</i>

i els submúltiples:

El <i>decímetre</i>	que és	la	dècima	part	del	metre.	<i>dm</i>	
El <i>centímetre</i>	»	»	»	centèsima	part	del	metre .	<i>cm</i>
El <i>mil·límetre</i>	»	»	»	mil·lèsima	part	del	metre.	<i>mm</i>

El símbol del metre és: *m*

Del que havem exposat es desprèn que:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ hm} &= 10 \text{ Dm} = 100 \text{ m} \\
 1 \text{ km} &= 10 \text{ hm} = 100 \text{ Dm} = 1000 \text{ m} \\
 1 \text{ Mm} &= 10 \text{ km} = 100 \text{ hm} = 1000 \text{ Dm} = 10000 \text{ m}
 \end{aligned}$$

i també que:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ m} &= 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm} \\
 1 \text{ dm} &= 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm} \\
 1 \text{ cm} &= 10 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

3. És molt fàcil dins el sistema mètric decimal reduir longituds d'un ordre a un altre ordre superior o inferior, perquè aquestes operacions es redueixen a multiplicar o dividir per 10, 100, 1000, etc., és a dir, a fer córrer la coma decimal.

Així és que 23645 m és igual a 2364,5 Dm; a 236,45 hm; a 23,645 km; a 2,3645 Mm.

1,235 m és igual a 12,35 dm; a 123,5 cm; a 1235 mm.

4.

EXERCICIS

- a) Reduir 24302 Dm, a km.
- b) Reduir 5216 m, a hm.
- c) Reduir 0,5212 m, a cm.
- d) Reduir 3,52 dm, a mm.
- e) Reduir 23,525 km, a m.
- f) Reduir 312,20 hm, a m.
- g) Reduir 1234 cm, a m.
- h) Reduir 63221 mm, a m.
- i) Reduir 71214 cm, a Dm.
- j) Reduir 756 cm, a mm.

MESURES DE SUPERFÍCIE

5. La superfície compresa dins un quadrat que té un metre de costat és un *metre quadrat*.

El metre quadrat és la unitat que serveix per a mesurar l'extensió de les superfícies. El seu símbol és  $m^2$ .

El metre quadrat, com el metre lineal, té múltiples i submúltiples.

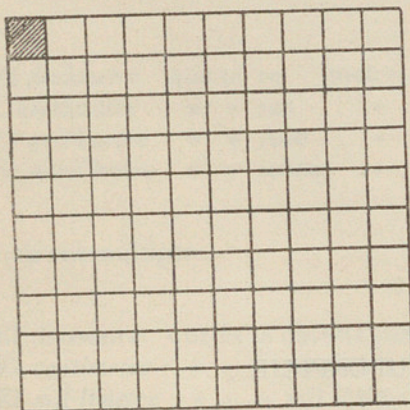
Els múltiples del metre quadrat, són:

	<u>Símbols</u>
El <i>decàmetre quadrat</i> o <i>àrea</i> , que és un quadrat que té 10 m de costat . . . . .	$Dm^2$ o <i>a</i>
L' <i>hectòmetre quadrat</i> o <i>hectàrea</i> , que és un quadrat que té 100 m de costat . . . . .	$hm^2$ o <i>ha</i>
El <i>quilòmetre quadrat</i> , que és un quadrat que té 1000 m de costat. . . . .	$km^2$
El <i>metre quadrat</i> és també anomenat <i>centiàrea</i> . . . . .	$m^2$ o <i>c a</i>

Els submúltiples són:

	Simbols
El <i>decímetre quadrat</i> , que és un quadrat que té 1 decímetre de costat . . . . .	$dm^2$
El <i>centímetre quadrat</i> , que és un quadrat que té 1 centímetre de costat . . . . .	$cm^2$
El <i>mil·límetre quadrat</i> , que és un quadrat que té 1 mil·límetre de costat . . . . .	$mm^2$

Observant el gravat, comprenem fàcilment que, així com a les mesures lineals cada unitat en comprenia 10 de la unitat inferior immediata,



A LES MESURES DE SUPERFÍCIE, CADA UNITAT DE CADA ORDRE COMPRÈN 100 UNITATS DE L'ORDRE IMMEDIAT INFERIOR.

Si el gravat representés un metre quadrat, els quadrats com el ratllat foren decímetres quadrats, dels quals en conté 100.

Si el gravat fos un hectòmetre quadrat, o hectàrea, els quadrats com el ratllat foren decàmetres quadrats o àrees, dels quals, com veiem, també en conté 100.

Després d'aquestes observacions compendrem que:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ km}^2 &= 100 \text{ ha} = 10000 \text{ a} = 1\,000\,000 \text{ m}^2 \\
 1 \text{ ha} &= 100 \text{ a} = 10000 \text{ m}^2 \\
 1 \text{ a} &= 100 \text{ m}^2 \\
 1 \text{ m}^2 &= 100 \text{ dm}^2 = 10000 \text{ cm}^2 = 1\,000\,000 \text{ mm}^2 \\
 1 \text{ dm}^2 &= 100 \text{ cm}^2 = 10000 \text{ mm}^2 \\
 1 \text{ cm}^2 &= 100 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

6. L'operació de reduir les mesures de superfície d'un ordre a les d'un altre ordre és molt senzilla, si tenim en compte que cada unitat de mesura conté 100 unitats de l'ordre immediat inferior.

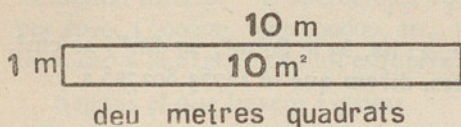
L'operació es redueix, doncs, a multiplicar o dividir per 100, 10000, 1 000 000, etc., o sigui a fer córrer la coma decimal 2, 4, 6, etc., llocs cap a la dreta o cap a l'esquerra.

Segons el que havem exposat, podem reduir  $56,72 \text{ m}^2$  a  $\text{Dm}^2$ ,  $\text{hm}^2$ ,  $\text{km}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{cm}^2$  i  $\text{mm}^2$ , de la manera següent:

$$56,72 \text{ m}^2 = 0,5672 \text{ a} = 0,005672 \text{ ha} = 0,00005672 \text{ km}^2$$

$$56,72 \text{ m}^2 = 5672 \text{ dm}^2 = 567200 \text{ cm}^2 = 56720000 \text{ mm}^2.$$

7. En apreciar les mesures de superfície cal tenir molt en compte el següent:

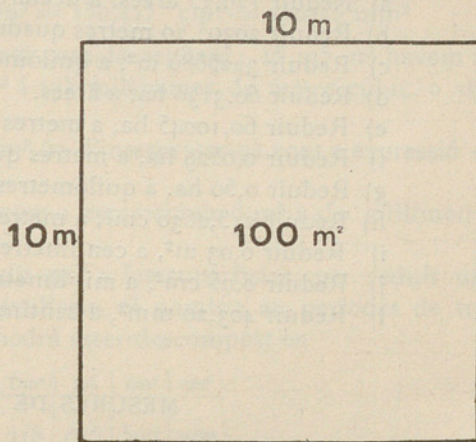


Que quan diem, per exemple, 10 metres quadrats, no volem dir un quadrat de 10 metres de costat, o 10 metres en quadrat, sinó 10 unitats d'un metre quadrat. Quan,

doncs, volem anomenar la superfície d'un quadrat de 10 metres de costat, cal dir o bé una àrea o bé 100 metres quadrats.

Així, doncs, no és la mateixa cosa 10 metres quadrats que 10 metres en quadrat, com tampoc mig metre quadrat, o sigui la meitat d'un metre quadrat, que mig metre en quadrat.

Igualment en els submúltiples haurem de notar, per exemple, que 10 centímetres quadrats no és la mateixa cosa que un quadrat de 10 centímetres de costat, com tampoc 10 decímetres quadrats són un metre quadrat, sinó que  $10 \text{ cm}^2 = \frac{1}{10}$



$\text{dm}^2$ ;  $10 \text{ dm}^2 = \frac{1}{10} \text{ m}^2$ .

8. Basant-nos en el paràgraf anterior, si trobem escrites quantitats com  $23,25 \text{ m}^2$ , la interpretarem pensant que expressa  $23 \text{ m}^2$  i 25 centèsimes de metre quadrat o siga 25 decímetres quadrats.

Altres exemples:

$50,3025 \text{ m}^2$  ha d'interpretar-se, com expressant  $50 \text{ m}^2$  i 3025 deu mil·lèsimes de metre quadrat, o sigui centímetres quadrats.

$12,000015 \text{ m}^2$  ha d'interpretar-se com l'expressió de  $12 \text{ m}^2$  i 15 milionèsimes de metre quadrat, o sigui 15 mil·límetres quadrats.

De la mateixa manera compendrem que:

$$300,05 \text{ a} = 300 \text{ a} i 5 \text{ m}^2$$

$$29,1590 \text{ ha} = 29 \text{ ha} 15 \text{ a} i 90 \text{ m}^2$$

$$15,200025 \text{ km}^2 = 1520 \text{ ha} i 25 \text{ m}^2$$

A la pràctica, quan volem expressar un nombre segons els diferents ordres d'unitats, el dividim en períodes de dues xifres a l'un costat i a l'altre de la coma, els quals períodes representen el nombre d'unitats; així per reduir  $1275380,2725 \text{ m}^2$  a les diferents unitats posarem:

km <sup>2</sup>	ha	a	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	27	53	80	27	25

La superfície serà doncs, de  $1 \text{ km}^2$ ,  $27 \text{ ha}$ ,  $53 \text{ a}$ ,  $80 \text{ m}^2$ ,  $27 \text{ dm}^2$  i  $25 \text{ cm}^2$ . Si això ho volem expressar en àrees, direm que té  $12753,802725 \text{ a}$ .

9.

EXERCICIS

- a) Reduir  $129,35$  àrees, a hectàrees.
- b) Reduir  $20305,20$  metres quadrats, a hectàrees.
- c) Reduir  $3225680 \text{ m}^2$ , a quilòmetres quadrats.
- d) Reduir  $60,3130 \text{ ha}$ , a àrees.
- e) Reduir  $60,10045 \text{ ha}$ , a metres quadrats.
- f) Reduir  $0,0529 \text{ ha}$ , a metres quadrats.
- g) Reduir  $0,50 \text{ ha}$ , a quilòmetres quadrats.
- h) Reduir  $215,2630 \text{ cm}^2$ , a metres quadrats.
- i) Reduir  $0,03 \text{ m}^2$ , a centímetres quadrats.
- j) Reduir  $0,05 \text{ cm}^2$ , a mil·límetres quadrats.
- l) Reduir  $403,20 \text{ mm}^2$ , a centímetres quadrats.

MESURES DE VOLUM

10. Per mesurar volums, pendrem com a unitat de mesura el metre cúbic, que és el volum d'un cub que té un metre d'alçada, un metre d'amplada i un metre de fondària. El símbol del metre cúbic és  $\text{m}^3$ .

Els submúltiples del metre cúbic són:

	Símbols
El <i>decímetre cúbic</i> , que és un cub que té $1 \text{ dm}$ . de costat i equival a la mil·lèsima part del metre cúbic . . . . .	$\text{dm}^3$
El <i>centímetre cúbic</i> , que és un cub que té $1 \text{ cm}$ . de costat i equival a la milionèsima part del metre cúbic. . . . .	$\text{cm}^3$
El <i>mil·límetre cúbic</i> , que és un cub que té $1 \text{ mm}$ . de costat i equival a la mil·lilionèsima part del metre cúbic. . . . .	$\text{mm}^3$

Els múltiples del metre cúbic no són usats, llevat del quilòmetre cúbic que apareix quan es tracta de mesurar volums molt grans, com succeeix en geografia o astronomia.

Del que havem exposat es dedueix que:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000 \text{ mm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$$

11. La reducció de volum d'un ordre a un altre inferior o superior es fa tenint en còmpte que cada unitat de volum conté 1000 unitats d'ordre immediat inferior. L'operació es redueix, doncs, a multiplicar o dividir per 1000, 1 000000, 1000 000000, etc.. o bé, a fer córrer la coma, 3, 6, 9, etc., llocs cap a la dreta o cap a l'esquerra.

Segons el que havem exposat :

$$2250,30 \text{ dm}^3 = 2,2503 \text{ m}^3$$

$$1503521 \text{ cm}^3 = 1503,521 \text{ dm}^3 = 1,503521 \text{ m}^3$$

$$2356704 \text{ mm}^3 = 2356,704 \text{ cm}^3 = 2,356704 \text{ dm}^3 = 0,002356704 \text{ m}^3$$

$$0,000150425 \text{ m}^3 = 0,150425 \text{ dm}^3 = 150,425 \text{ cm}^3 = 150425 \text{ mm}^3$$

12. Si trobem escrites quantitats com la següent:  $16,135 \text{ m}^3$  havem de tenir present que expressa  $16 \text{ m}^3$  i  $135$  mil·lèsimes de metre cúbic, o siga  $135$  decímetres cúbics.

Altres exemples:  $31,502180 \text{ dm}^3$  ha d'interpretar-se com a expressió de  $31 \text{ dm}^3$ ,  $502 \text{ cm}^3$  i  $180 \text{ mm}^3$ .

$6,000000450 \text{ m}^3$  és interpretat com a expressió de  $6 \text{ m}^3$  i  $450$  mil·límetres cúbics.

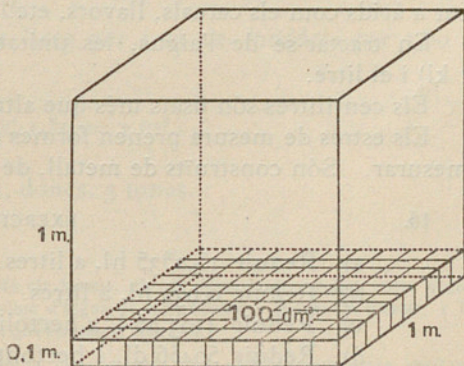
Semblantment al que hem dit per a les superfícies, per reduir una quantitat als diferents ordres, dividirem el nombre en períodes de tres xifres; així  $37252318015,5972 \text{ m}^3$  podrà ésser descompost en

km <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	Dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
37	252	318	015	597	200

13. Havem de tenir en compte que en les mesures de volum, semblantment al que passa amb les de superfície, no és el mateix la desena part d'un metre cúbic que  $1$  decímetre cúbic, sinó que la desena part d'un metre cúbic és igual a  $100 \text{ dm}^3$ .

La centèsima part d'un metre cúbic no és igual a  $1$  centímetre cúbic, sinó que la centèsima part d'un metre cúbic és igual a  $10000 \text{ cm}^3$ .

La mil·lèsima part d'un metre cúbic no és igual a  $1$  mil·límetre



desena part d'un metre cúbic

cúbic, sinó que la millèsima part d'un metre cúbic és igual a 1 milió de mil·límetres cúbics.

14.

EXERCICIS

- a) Reduir  $6349 \text{ dm}^3$ , a metres cúbics
- b) Reduir  $308567 \text{ cm}^3$ , a metres cúbics
- c) Reduir  $410321974 \text{ mm}^3$ , a metres cúbics
- d) Reduir  $0,015 \text{ m}^3$ , a decímetres cúbics
- e) Reduir  $0,6134293 \text{ m}^3$ , a centímetres cúbics
- f) Reduir  $0,00000065 \text{ m}^3$ , a mil·límetres cúbics

MESURES DE CAPACITAT

15. Per als líquids i grans són usades mesures de volum que tenen per unitat el *litre*.

El litre és el volum de 1 decímetre cúbic, és a dir, d'un cub que tingui 1 decímetre de costat. El símbol del litre és *l*.

Els múltiples del litre, són :

	Símbols
El decalitre = 10 litres . . . . .	<i>Dl</i>
L'hectolitre = 100 litres . . . . .	<i>hl</i>
El quilolitre = 1000 litres . . . . .	<i>kl</i>

Els submúltiples són :

El decilitre, o sigui la dècima part del litre. . . . .	<i>dl</i>
El centilitre, o sigui la centèsima part del litre. . . . .	<i>cl</i>
El mil·lilitre, o sigui la millèsima part del litre. . . . .	<i>ml</i>

El litre i l'hectolitre són les mesures més usades per a líquids i també per a àrids com els cereals, llavors, etc.

En tractar-se de l'aigua, les unitats usades són el  $\text{m}^3$  (equivalent a 1 kl) i el litre.

Els centilitres són usats més que altra cosa en medicina.

Els estres de mesura prenen formes diferents segons allò que tractem de mesurar. Són construïts de metall, de vidre i també de fusta.

16.

EXERCICIS

- a) Reduir  $15,2535 \text{ hl}$ , a litres.
- b) Reduir  $0,035 \text{ hl}$ , a litres.
- c) Reduir  $4103,25 \text{ l}$ , a hectolitres.
- d) Reduir  $50456 \text{ dl}$ , a hectolitres.
- e) Reduir  $6570 \text{ cl}$ , a litres.

MESURES DE PES

17. La unitat de pes és el *gram*.

El gram és el pes de 1 cm<sup>3</sup> d'aigua destil·lada, a la temperatura de 4° C. (1) Té per símbol *g*.

Els múltiples del gram són :

	Símbols
El decagram = 10 grams . . . . .	<i>Dg</i>
L'hectogram = 100 grams . . . . .	<i>hg</i>
El quilogram = 1000 grams . . . . .	<i>kg</i>
El quintar mètric = 100 kg . . . . .	<i>qm</i>
La tona mètrica = 1000 kg . . . . .	<i>tm</i>

Els submúltiples del gram són :

El decigram, o sigui la dècima part d'un gram. . . . .	<i>dg</i>
El centigram, o sigui la centèsima part d'un gram. . . . .	<i>cg</i>
El mil·ligram, o sigui la mil·lèsima part d'un gram. . . . .	<i>mg</i>

Les mesures de pes més usades són el *mil·ligram* i el *gram*, per a les pesades precises de medicaments o en anàlisis químics; el *quilogram* o *quilo* i la *tona*, per a les pesades ordinàries.

18. Havem dit que 1 cm<sup>3</sup> d'aigua pesa 1 gram: com que 1 dm<sup>3</sup> té 1000 cm<sup>3</sup>, resulta que 1 dm<sup>3</sup> o litre d'aigua pesarà 1000 grams o sigui 1 kg, i de la mateixa manera, 1 m<sup>3</sup> d'aigua, que té 1000 dm<sup>3</sup>, pesarà 1000 kg o sigui 1 tona (2).

Aquestes relacions permeten calcular el pes d'un volum d'aigua sabent les mesures del dipòsit que la conté.

Així, si un dipòsit té 2 m de llarg per 1 m de fondària per 1,50 m d'ample, el seu volum serà :

$$2 \times 1 \times 1,50 = 3 \text{ m}^3$$

L'aigua d'aquest dipòsit pesarà, doncs, 3 tones.

(1) Com que en l'aigua, igual que en tots els cossos, el pes d'un mateix volum varia segons sigui la temperatura, calgué fixar demés del volum d'aigua, la temperatura a què havia d'estar, i fou triada la de 4 graus centígrads, que és aquella en què l'aigua té més pes.

(2) Com havem dit abans, el pes d'un volum donat d'aigua, varia amb la temperatura, però com que és poc, a la pràctica podem considerar-lo com a invariable.

Coneixent, demés, la densitat dels diferents materials, podem calcular el pes d'una paret, per exemple, sabent la seva cubicació.

Si una paret té 4 m de llarg, 3 d'alçada i 0,20 m de gruix, tindrà de volum:

$$4 \times 3 \times 0,20 = 2,40 \text{ m}^3$$

La densitat de les rajoles ve a ésser 2, és a dir que cada decímetre cúbic pesa dues vegades allò que pesa el mateix volum d'aigua. El pes de la paret serà, doncs,  $2,40 \times 2 = 4,80$  tones.

19.

EXERCICIS

- a) Reduir 23485 kg, a tones.
- b) Reduir 4,25675 tm, a quijlograms.
- c) Reduir 505 qm, a tones.
- d) Reduir 0,050 tm, a quilograms.
- f) Reduir 0,2135 kg, a grams.
- g) Reduir 54325 gr, a quilograms.
- h) Reduir 6315 cg, a grams.
- i) Reduir 0,05 gr, a centigrams.
- j) Reduir 0,0004 gr, a mil·ligrams.

OPERACIONS AMB QUANTITATS DEL SISTEMA MÈTRIC DECIMAL

20. Per sumar, restar, multiplicar i dividir quantitats del sistema mètric, operarem com si es tractés de nombres decimals, bo i reduint les quantitats a unitats d'un mateix ordre.

Volem, per exemple, sumar 200 m, 50 cm, amb 3 Dm, 6 m, 40 cm. Reduirem ambdós sumands a metres:

200 m	5 cm =	.	.	.	.	.	.	200,05 m
3 Dm	6 m 40 cm =	.	.	.	.	.	.	<u>36,40 m</u>
	Resultat.	.	.	.	.	.	.	236,45 m

Per restar 3 hm, 5 Dm, 35 cm, de 3000 m, 2 dm, reduirem el minuend i subtrahend a metres:

3000 m	2 dm =	.	.	.	.	.	.	3000,20 m
3 Hm	5 Dm 35 cm =	.	.	.	.	.	.	<u>350,35 m</u>
	Resultat.	.	.	.	.	.	.	2649,85 m

21.

EXERCICIS

- a) 5 kg 4 Dg 5 g + 45 hg 30 g
- b) 60 tm 75 kg 80 g — 200 kg 25 g
- c) 5 gr 4 cg 2 mg + 50 dg 3 cg
- d) 60 g 3 mg — 25 dg 8 cg 9 mg
- e) 65 tm 25 kg 9 hg  $\times$  3
- f) 50 g 20 cg 3 mg : 25

LES MESURES ANTIGUES

22. Les mesures antigues especials de cada país tendeixen a desaparèixer, essent substituïdes per les del sistema mètric decimal. No gens menys moltes d'elles són usades encara, i és convenient conèixer-les així com les seves equivalències, per a poder fer les reduccions al sistema mètric.

A la taula inserida al final d'aquest quadern hi ha les mesures del sistema mètric decimal i seguidament d'aquestes es troben les mesures usades a les principals nacions, així com les principals mesures antigues catalanes.

23. PER REDUIR UN NOMBRE D'UNA ESPÈCIE, A UN ALTRE D'ESPÈCIE INFERIOR, MULTIPLICAREM EL NOMBRE DONAT, PEL NOMBRE DE VEGADES QUE UNA DE LES SEVES UNITATS COMPRÈN LES DE L'ESPÈCIE INFERIOR.

Per reduir duros a rals, multiplicarem els duros per 20, que és el nombre de rals que té un duro.

$$30 \text{ s} = 30 \times 20 = 600 \text{ rals.}$$

24. PER REDUIR UN NOMBRE A UN ALTRE D'ESPÈCIE SUPERIOR, EL DIVIDIREM PEL NOMBRE DE VEGADES QUE CADA UNITAT DEL SUPERIOR CONTÉ LES D'ESPÈCIE INFERIOR.

Per reduir 32 pams, a canes, dividirem 32 per 8, que és el nombre de pams que té una cana; 32 pams equivaldran a  $32 : 8 = 4$  canes.

25. Per reduir mesures expressades en unitats del sistema antic o particular a mesures del sistema decimal, o a l'inrevés, procedirem com en els exemples següents :

Volem reduir 25 quintars catalans a quilograms.  
Com que cada quintar val 41,60 kg, els 25 valdran

$$\begin{aligned}41,60 \times 25 &= 1040 \\25 \text{ qq.} &= 1040 \text{ kg}\end{aligned}$$

Si volguéssim calcular quantes lliures catalanes són 30 quilograms, diriem :

$$\begin{aligned}1 \text{ kg} &= 2,5 \text{ lliures.} \\30 \text{ kg} &= 30 \times 2,5 = 75 \text{ lliures.}\end{aligned}$$

Veiem, doncs, que per reduir mesures d'un sistema a un altre, hem de multiplicar el nombre donat per l'equivalència d'una de les seves unitats dins l'altre sistema.

26.

EXERCICIS

- a) Reduir 13 canes, a pams.
- b) Reduir 35 pams, a canes.
- c) Reduir 135 pessetes, a rals.
- d) Reduir 2200 rals, a duros.
- e) Reduir 48 canes, a metres.
- f) Reduir 235 pams, a metres.
- g) Reduir 5670 iardes, a metres.
- h) Reduir 49 mujades, a hectàrees.
- i) Reduir 55 milles a km.
- j) Reduir 100 jornals (Lleyda), a àrees.
- l) Reduir 45 arroves, a kg.
- m) Reduir 200 quarteres (Girona), a hectolitres.
- n) Reduir 150 barralons, a litres.
- o) Reduir 17 milles marines, a quilòmetres.
- p) Reduir 12 polzades angleses, a centímetres.
- q) Reduir 35 peus anglesos, a metres.

Per a sumar, restar, multiplicar i dividir nombres complexos, podem seguir dos procediments :

- 1.ª Operar sense reduir-los a incomplex.
- 2.ª Reduir-los a incomplex d'una unitat determinada.

Exemple de suma :

Si volem sumar 20 dies, 4 hores, 55 minuts, amb 4 dies, 20 hores, 15 minuts, podem seguir els dos procediments :

1. <sup>r</sup> procediment		2. <sup>n</sup> procediment
20 dies 4 hores 55 minuts	=	29095 minuts
<u>+ 4 dies 20 hores 15 minuts</u>	=	<u>6975 minuts</u>
25 dies 1 hora 10 minuts	=	<u>36070 minuts</u>

En el primer procediment sumem  $55 + 15$  minuts = 70 minuts. Però 70 minuts és igual a 1 hora, més 10 minuts. Escrivim 10 minuts i portem 1 hora.  $1 + 4 + 20 = 25$  hores. 25 hores és igual a 1 un dia més 1 hora. Escrivim 1 hora i portem 1 dia.  $1 + 20 + 4 = 25$  dies.

Si volguéssim restar 4 dies, 20 hores, 15 minuts, de 20 dies, 4 hores, 55 minuts, podríem operar de les maneres següents :

1. <sup>r</sup> procediment		2. <sup>n</sup> procediment
20 dies 4 hores 55 minuts	=	29095 minuts
<u>— 4 dies 20 hores 15 minuts</u>	=	<u>6975 minuts</u>
15 dies 8 hores 40 minuts	=	<u>22120 minuts</u>

En el primer procediment restem:  $55$  minuts —  $15$  minuts =  $40$  minuts.  $4$  hores —  $20$  hores no pot ésser. Traiem 1 dia (o sigui 24 hores) dels 20 i els afegim a les 4 hores, amb la qual cosa el minuend es converteix en l'expressió equivalent 19 dies, 28 hores, 55 minuts; i tindrem  $28$  hores —  $20$  hores =  $8$  hores, i  $19$  dies —  $4$  dies =  $15$  dies. Així el resultat és 15 dies, 8 hores i 40 minuts.

En aquests dos casos és evident que el primer procediment és més ràpid i fàcil. En altres, sobretot quan es tracta del sistema decimal, serà sempre més senzill sumar o restar fent abans la reducció.

Volem sumar, per exemple, 3 quilòmetres, 25 metres amb 9 hectòmetres, 30 metres. Reduint-ho tot a metres, tindrem :

$$\begin{array}{r} 3025 \text{ m} \\ + 930 \text{ m} \\ \hline 3955 \text{ m} \end{array}$$

o bé reduint-ho tot a quilòmetres tindrem :

$$\begin{array}{r} 3,025 \text{ kg} \\ + 0,930 \text{ kg} \\ \hline 3,955 \text{ kg} \end{array}$$

Per multiplicar o dividir complexos, generalment és més pràctic reduir-los abans a incomplexos.

Volem, per exemple, multiplicar : 5 iardes, 2 peus, 10 polzades per 25.

Reduint-ho tot a polzades, tindrem :

$$\begin{aligned} 5 \text{ iardes, } 2 \text{ peus, } 10 \text{ polzades} &= 214 \text{ polzades} \\ 214 \text{ polzades} \times 25 &= 5350 \text{ polzades} \\ 5350 \text{ polzades} &= 148 \text{ iardes, } 1 \text{ peu, } 10 \text{ polzades} \end{aligned}$$

Per repartir una quantitat com 20 \$, 4 pessetes, 3 rals entre 5 persones, ho reduïrem tot a pessetes,

$$20 \$ 4 \text{ ptes } 3 \text{ rals} = 104,75 \text{ ptes.}$$

$$\begin{array}{r|l} 104,75 & 5 \\ \hline 057 & 20,95 \\ 25 & \end{array}$$

#### REDUCCIÓ DE NOMBRES COMPLEXOS, A INCOMPLEXOS, I VICEVERSA

27. 7 canes, per exemple, sabem que és un nombre *simple* o *incomplex* perquè expressa una sola espècie d'unitats, i que 7 canes 2 pams és un nombre *complex*.

Els nombres complexos no són utilitzats al sistema mètric decimal.

En canvi tenen aplicació quan es tracta de mesures antigues o angleses i en l'evaluació d'arcs de cercle o angles.

28. Havem vist com és fàcil reduir un nombre complex a incomplex i un nombre d'espècie inferior a altra d'espècie superior o viceversa, dins el sistema mètric decimal.

Per reduir *un nombre complex, a un incomplex de l'espècie inferior*, operarem com en l'exemple següent :

Volem reduir 20 arroves, 16 lliures, 9 unces, a unces.

Una arrova té 25 lliures, per tant, 20 arroves equivaldran a  $20 \times 25 = 500$  lliures, que afegirem a les 16, i tindrem 516 lliures. Una lliura té 12 unces, per tant, 516 lliures equivaldran a  $516 \times 12 = 6192$  unces, que afegirem a les 9, i tindrem 6201 unces com a suma total.

D'aquí resulta la següent REGLA :

PER REDUIR UN NOMBRE COMPLEX A INCOMPLEX D'UN ORDRE INFERIOR, CONVERTIREM LES UNITATS D'ORDRE SUPERIOR A LES DE L'ORDRE IMMEDIAT INFERIOR, AFEGIREM AL RESULTAT LES UNITATS DEL DIT ORDRE INFERIOR, REDUIREM EL NOMBRE OBTINGUT A UNITATS DE L'ORDRE INFERIOR SEGÜENT, AFEGIREM AL RESULTAT EL NOMBRE D'UNITATS DEL DIT ORDRE I SEGUIREM AIXÍ FINS ARRIBAR A LES UNITATS DESITJADES.

29. Les unitats d'una espècie són reduïdes a una espècie superior en la forma estudiada (24). Però la reducció pot no donar nombres enters, quedant la fracció expressada per un decimal, com en l'exemple següent :

Reduir 19 pams a canes

$$\begin{array}{r|l} 19 & 8 \\ 30 & 2,375 \\ 60 & \\ 40 & \\ 00 & \end{array}$$

$$19 \text{ pams} = 2,375 \text{ canes.}$$

La part decimal del nombre anterior pot ésser reduïda a espècie inferior multiplicant-la pel nombre de vegades que cada unitat comprèn les d'ordre inferior.

Aquí fóra  $0,375 \times 8$  (perquè la cana té 8 pams)

$$0,375 \times 8 = 3 \text{ pams}$$

Tindrem, doncs,

$$19 \text{ pams} = 2 \text{ canes i } 3 \text{ pams}$$

30. Per reduir 2000 hores, a setmanes, dies i hores, primer reduïrem les hores a dies.

Com que el dia té 24 hores, 2000 hores seran

$$\begin{array}{r|l} 2000 & 24 \\ 80 & 83 \text{ dies} \\ 8 & \end{array}$$

i queden 8 hores

$$\begin{array}{r|l} 83 \text{ dies} & 7 \\ 13 & 11 \text{ setmanes} \\ 6 & \end{array}$$

i queden 6 dies.

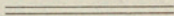
$$\text{Les 2000 hores} = 11 \text{ setmanes } 6 \text{ dies } 8 \text{ hores.}$$

PER REDUIR UN INCOMPLEX, A COMPLEX, REDUIREM L'INCOMPLEX A L'ORDRE IMMEDIAT SUPERIOR; EL QUOCIENT RESULTANT SERA REDUÏT A L'ORDRE IMMEDIAT SUPERIOR, I AIXÍ SUCCESSIVAMENT. L'ÚLTIM QUOCIENT I ELS RESIDUS DE LES DIVISIONS SUCCESSIVES FORMEN EL COMPLEX EQUIVALENT.

31.

EXERCICIS

- a) Reduir a rals, 40 s 60 pessetes 13 rals.
- b) Reduir 3 anys 8 mesos 3 setmanes 5 dies, a dies.
- c) Reduir 40 iardes 2 peus 10 polzades, a polzades.
- d) Reduir 2050 rals, a duros, pessetes i rals.
- e) Reduir 388 polzades, a iardes.



## SISTEMA MÈTRIC DECIMAL DE PESOS I MESURES

### MESURES DE LONGITUD

NOMS	Símbols	Equivalències	
Miriàmetre . . . . .	Mm	10000	m
Quilòmetre . . . . .	km	1000	»
Hectòmetre . . . . .	hm	100	»
Decàmetre . . . . .	Dm	10	»
Metre. . . . .	m	1	»
Decímetre . . . . .	dm	0,1	»
Centímetre . . . . .	cm	0,01	»
Millímetre . . . . .	mm	0,001	»
Micró. . . . .		0,001	mm

### MESURES DE PES

NOMS	Símbols	Equivalències	
Tona mètrica . . . . .	tm	1000	kg
Quíntar mètric . . . . .	qm	100	»
Quilogram . . . . .	kg	1000	g
Hectogram . . . . .	hg	100	»
Decagram . . . . .	Dg	10	»
Gram. . . . .	g	1	»
Decigram. . . . .	dg	0,1	»
Centigram . . . . .	cg	0,01	»
Milligram . . . . .	mg	0,001	»

### MESURES DE SUPERFÍCIE

NOMS	Símbols	Equivalències	
Quilòmetre quadrat. . . . .	km <sup>2</sup>	1 000000	m <sup>2</sup>
Hectàrea . . . . .	ha	10000	»
Àrea . . . . .	a	100	»
Metre quadrat o centiàrea . . . . .	m <sup>2</sup>	1	»
Decímetre quadrat . . . . .	dm <sup>2</sup>	0,01	»
Centímetre quadrat . . . . .	cm <sup>2</sup>	0,0001	»
Millímetre quadrat . . . . .	mm <sup>2</sup>	0,000001	»

MESURES DE VOLUM

NOMS	Símbols	Equivalències	
Quilòmetre cúbic . . . . .	km <sup>3</sup>	1000 000000	m <sup>3</sup>
Metre cúbic . . . . .	m <sup>3</sup>	1	»
Decímetre cúbic. . . . .	dm <sup>3</sup>	0,001	»
Centímetre cúbic . . . . .	cm <sup>3</sup>	0,00000 1	»
Millímetre cúbic. . . . .	mm <sup>3</sup>	0,000000 001	»

MESURES DE CAPACITAT

NOMS	Símbols	Equivalències	
Hectolitre . . . . .	hl	100	l
Decalitre . . . . .	Dl	10	»
Litre . . . . .	l	1	»
Decilitre . . . . .	dl	0,1	»
Centilitre. . . . .	cl	0,01	»
Millilitre. . . . .	ml	0,001	»

CAPACITAT PER A LLENYA

Decaesteri. . . . .	=	10	m <sup>3</sup>
Doble esteri . . . . .	=	2	»
Esteri. . . . .	=	1	»
Deciesteri. . . . .	=	0,1	»
Centiesteri . . . . .	=	0,01	»

MESURES GEOGRÀFIQUES

Grau centesimal . . . . .	=	100	km
Minut. . . . .	=	1	»
Segon. . . . .	=	10	m
Terç . . . . .	=	0,1	»
Grau sexagesimal o ordinari . . . . .	=	111,111	km
Minut. . . . .	=	1851,851	m
Segon. . . . .	=	30,864	»

# MESURES ANTIGUES CATALANES

## MESURES DE LONGITUD

	BARCELONA	Metres
Cana (8 pams) . . . . .		1,555
Pam . . . . .		0,194
Tàpia (14 pams) . . . . .		2,716
Peu ( $\frac{1}{6}$ de cana) . . . . .		0,259
Pas (3 peus) . . . . .		0,778
Cana destre (12 pams destres) . . . . .		2,798
Pam de cana destre ( $\frac{1}{12}$ de cana) . . . . .		0,233
Llegua moderna (de 20 el grau) . . . . .		5568
Llegua antiga (4320 canes) . . . . .		6717,60
Llegua jurídica (2700 canes) . . . . .		4198,50
Llegua marítima (de 3 milles) . . . . .		5568
Milla marina o nus (de 60 el grau) . . . . .		1852
	LLEYDA	
Cana (8 pams) . . . . .		1,556
	GIRONA	
Cana . . . . .		1,559
Les altres mesures com a Barcelona.		
	TARRAGONA	
Cana . . . . .		1,560
Les altres mesures com a Barcelona.		

MESURES SUPERFICIALS O AGRÀRIES

	Metres quadrats
Peu quadrat . . . . .	0,067081
AGRAMUNT	
Jornal de 2025 canes quadrades . . . . .	4902,8005
Jornal de 12 pórques o 2160 canes quadrades . . . . .	5229,6527
Pórca o 180 canes quadrades . . . . .	435,8045
BALAGUER	
Jornal de 12 pórques, cada una de 150 canes quadrades; o sigui un total de 1800 canes quadrades . . . . .	4358,0452
Pórca . . . . .	363,1704
BARCELONA	
Mujada de 2025 canes quadrades . . . . .	4896,5006
Quartera o mitja mujada . . . . .	2448,2504
Mundina o $\frac{1}{16}$ de mujada . . . . .	306,0312
Quarta o 4 mundines . . . . .	1224,1251
Quartera nova de 1500 canes quadrades . . . . .	3627,0375
Quarta o $\frac{1}{12}$ de quartera . . . . .	302,2531
Mitja quartera (6 quartans) . . . . .	1813,5187
Quartera de 1200 canes quadrades . . . . .	2901,6300
Picotí ( $\frac{1}{48}$ de quartà) . . . . .	60,4506
Quartà (4 picotins) . . . . .	241,8025
BERGA	
Quartera de 1225 canes quadrades . . . . .	2962,0806
Picotí ( $\frac{1}{48}$ de quartera) . . . . .	61,7100
Quartà (4 picotins) . . . . .	246,8400
BESALÚ	
Vessana; igual a la de Girona . . . . .	2187,4328
Quartera; igual a la de Girona . . . . .	2977,3392
Jornal de mida; igual a la mujada de Barcelona . . . . .	4895,5006
CALELLA	
Quartera de 1500 canes quadrades . . . . .	3627,0375
CAMPRODON	
Quartera de 1012 $\frac{1}{2}$ canes quadrades . . . . .	2460,8616

CASTELLÓ D'EMPÚRIES	<u>Metres quadrats</u>
Vessana de 1200 canes quadrades; o 34 canes $\frac{11}{12}$ en quadrat.	2916,5772
CERVERA	
Jornal de 1800 canes quadrades o 60 canes, o 120 passos, en quadrat . . . . .	4358,0450
Quartera de 1225 canes quadrades; o 35 canes, o 70 passos, en quadrat . . . . .	2965,8915
FIGUERES	
Vessana; igual a la de Girona . . . . .	2187,4328
GIRONA	
Vessana de 900 canes quadrades; o 60 passos en quadrat . . . . .	2187,4328
Quartera de 1225 canes quadrades; o 35 canes, o 70 passos en quadrat . . . . .	2977,3392
IGUALADA	
Jornal de 2025 canes quadrades. . . . .	4896,5008
JUNEDA	
Jornal de 7200 vares . . . . .	4351,0000
LLEYDA	
Jornal de 1800 canes quadrades, o 60 canes, o 120 passos, en quadrat . . . . .	4358,0450
Fangada de 360 canes quadrades, o $\frac{1}{5}$ de jornal . . . . .	871,6090
Pórca o $\frac{1}{12}$ de jornal. . . . .	72,6341
LLINÀS	
Quartera de 1518 $\frac{3}{4}$ canes quadrades . . . . .	3672,0000
LLUSSANÈS	
Quartera de 1225 canes quadrades; o 70 passos, o 35 canes en quadrat . . . . .	2962,0806
MANRESA	
Jornal de 2025 canes quadrades, o 45 canes, o 90 passos, en quadrat . . . . .	4896,5008
MONCADA	
La quartera de Llinàs . . . . .	3672,0000
MONTBLANCH	
Jornal de 2025 canes quadrades. . . . .	4928,0398

	<u>Metres quadrats</u>
MOYÀ	
Quartera de 1406 $\frac{1}{4}$ canes quadrades, o 37 $\frac{1}{2}$ canes, o 75 passos, en quadrat . . . . .	3400,3476
OLESA	
Mujada de 2025 canes quadrades. . . . .	4896,5008
Jornal de cavar . . . . .	397,0000
PALLARS	
Quartera de 1225 canes quadrades . . . . .	2962,0806
PRATS DE REI	
Jornal de 2025 canes quadrades. . . . .	4896,5008
PUIGCERDÀ	
Jornal de 900 canes quadrades, o 30 canes, o 60 passos en quadrat . . . . .	2187,4328
RIBES	
Quartera de 1012 $\frac{1}{2}$ canes quadrades . . . . .	2460,8616
SABADELL	
Quartera de 1600 canes . . . . .	3868,8400
Quartera de 1220 canes usada per a establiments . . . . .	2901,6300
SANT ESTEVE D'EN BAS	
Quartera de puny; o sembradura de blat, de 3 quartans de gra; o sigui 1225 canes quadrades . . . . .	2977,3392
TARRAGONA	
Jornal de 2500 canes, quantitat anomenada també cana de rei; de 50 canes o 100 passos en quadrat. . . . .	6048,0000
TERRASSA	
Quartera de 1600 canes quadrades . . . . .	3868,0000
TÀRREGA	
Jornal de 1530 canes quadrades, o 45 canes o 90 passos de llarg i 34 canes, o 60 passos d'ample . . . . .	3704,3382
TORTELLÀ	
Quartera de 24 mesurons o almuds . . . . .	3383,0000
TORTOSA	
Jornal de 900 canes quadrades . . . . .	2190,2400
Quarteró o $\frac{1}{4}$ de jornal . . . . .	547,5600

URGELL	<u>Metres quadrats</u>
Jornal de terra o mujada de 3600 vares quadrades. . . . .	2179,0225
VALLÈS	
Quartera de 1012 $\frac{1}{2}$ canes quadrades . . . . .	2448,2503
Mujada de 2025 canes quadrades . . . . .	4896,5006
VICH	
Quartera de 1406 $\frac{1}{4}$ canes quadrades o 37 $\frac{1}{2}$ canes o 70 passos en quadrat . . . . .	3400,3476
Picotí, o $\frac{1}{48}$ de quartera. . . . .	70,8400
Quartà o 4 picotins . . . . .	283,3623
VILAFRANCA DEL PENEDÈS	
Jornal de 2025 canes quadrades. . . . .	4896,5008
VILANOVA I GELTRÚ	
Jornal, 1800 ceps, plantats a marc reial, distant 7 pams; o 1378 canes i 8 pams quadrats . . . . .	3332,0000

MESURES DE CAPACITAT O VOLUM

BARCELONA

GRANS	<u>Litres</u>
Salma o tona (4 quarteres) . . . . .	278,072
Carga (2 quarteres 6 quartans) . . . . .	173,795
Quartera (12 quartans) . . . . .	69,518
Quartà (4 picotins) . . . . .	5,793
Picotí . . . . .	1,448

VI O LLET

Pipa (4 cargues) . . . . .	485,60
Carga (128 meitadelles) . . . . .	121,40
Barral ( $\frac{1}{6}$ de pipa) . . . . .	80,93
Barraló (32 meitadellas o porrons) . . . . .	30,35
Quartà o setzena (de 8 meitadelles) . . . . .	7,58
Quartí (4 meitadelles). . . . .	3,79
Porró o meitadella (4 petrics) . . . . .	0,94
Petricó. . . . .	0,23

OLI		Litres
Carga (dos barrals)		124,50
Barral (dos barralons)		62,25
Barraló (7 quartans i mig)		31,12
Quartà (16 quartes o 4 quarts)		4,15
Quart (4 quartes)		1,03
Quarta		0,25

AIGUA

Ploma (0,025 litres per segon) correntment.	(en 24 hores)	2200
Teula o fibla (100 plomes)	»	220000
Fibla grossa (500 plomes)	»	1 100000
Regadora (845 plomes)	»	1 859000
Mola (3381 plomes)	»	7 439000

GIRONA

GRANS

Quartera (4 quartans)		72,32
Quartà (6 mesurons)		18,08
Mesuró.		3,01
Picotí		0,77

VI O LLET

Carga (8 mallals)		123,84
Mallal (16 porrons)		15,48
Porró		0,96

AIGUA

Les mesures usades són com les de Barcelona.

LLEYDA

GRANS

Quartera (12 quartans)		73,36
Quartà (8 picotins)		6,11
Picotí		0,76

VI O LLET

Càntir (12 porrons)		11,38
Porró		0,94
Quart de porró		0,23

AIGUA

Ploma	(en 24 hores)	2160
-------	---------------	------

TARRAGONA

	GRANS	Litres
Quartera de 12 quartans . . . . .		70,80
Quartà (4 picotins) . . . . .		1,47

VI O LLET

Carga (4 armines) . . . . .		138,64
Armina (32 porrons) . . . . .		34,66
Porró . . . . .		1,08
Quart de porró . . . . .		0,27

OLI

Carga (6 cinquenes) . . . . .		123,90
Cinquena . . . . .		20,65
Quartal. . . . .		4,13

AIGUA

Ploma (24 cargues) . . . . . (en 24 hores)	3327,36
Regadòra (120 plomes) . . . . . »	379283,20

REUS I VALLS

Ploma (18 cargues) . . . . . (en 24 hores)	2495,52
--	---------

MESURES DE PES

	Quilograms
1 carga o 3 quintars . . . . .	124,800
1 quintar o 4 arroves o 104 lliures . . . . .	41,600
1 arrova (26 lliures) . . . . .	10,400
1 lliura carnissera o 36 unces . . . . .	1,200
1 lliura o 12 unces . . . . .	0,400 (1)
1 unça o 4 quartes . . . . .	0,033334
1 quart d'unça o 4 argenços . . . . .	0,008334
1 argenç (36 grans) . . . . .	0,002083
<sup>3</sup> / <sub>4</sub> d'argenç (27 grans) . . . . .	0,001562
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> argenç (18 grans) . . . . .	0,001041
<sup>1</sup> / <sub>4</sub> d'argenç (9 grans) . . . . .	0,000521
1 gra . . . . .	0,000058

(1) La lliura de Lleyda té 0,401 kg.

PESOS PER A OR, PLATA I PEDRERIA

	Or i plata grams	Pedreria grams
Gra. . . . .	0,058	0,051
Quirat (4 grans) . . . . .	0,232	0,205
Argenç (9 quirats) . . . . .	2,096	
Quart (4 argenços) . . . . .	8,384	
Unça (4 quarts) . . . . .	33,543	
Marc (8 unces) . . . . .	268,348	
Unça de 140 quirats . . . . .		28,756

PESOS MEDICINALS

	Grams
Gra . . . . .	0,050
Caràcter (4 grans) . . . . .	0,200
Óbol (3 caràcters) . . . . .	0,599
Escrúpol (2 òbols) . . . . .	1,198
Dracma (3 escrúpols) . . . . .	3,594
Unça (8 dracmes) . . . . .	28,756

MONEDES IMAGINÀRIES CATALANES

	Rals	Ptes.
1 diner	0,05	= 0,0111
1 sou	0,55	= 0,1334
1 lliura	10,67	= 2,6675

1 pes = 28 sous = 3,735 ptes.

## MESURES DE DIVERSOS PAÏSOS

### I. — Mesures de longitud

Països	Mesures	Metres	Països	Mesures	Metres
Abissínia	Vara . . . . .	0,4572	Grècia . . .	Stadion=100 pika .	1000
»	Pik hàlebi . . . . .	0,6858	Guatemala.	Metre . . . . .	
Alemanya .	Metre . . . . .		Itàlia . . . .	»	
Argentina .	Vara = 3 peus . . . . .	0,866	Japó . . . . .	Sasi = 10 suns = 100	
Austria . .	Metre. — Braça =			buns = 1000 rins .	0,303
	toesa = 6 peus . . . . .	1,896	»	Rin = 36 tschu =	
Bèlgica . .	Metre . . . . .			12960 sasi . . . . .	3985,17
Bolívia . .	» . . . . .		Marrocs . . .	Colze = 8 tomie . . . . .	0,5716
Brasil . . .	» . . . . .		Mèxic . . . .	Metre . . . . .	
Costa Rica .	» . . . . .		Noruega . . .	Alen = 2 fod = 24 zoll	0,6275
Dinamarca.	Fod = 12 tommer =		»	Milla = 18000 alen .	
	144 linie . . . . .	0,314	Països		
»	Alen . . . . .	0,627	Baixos	Metre . . . . .	
»	Rod = 10 fod, favn		Pèrsia . . . .	Schazi (guz) = 4	
	= 6 fod . . . . .			tsch rerek = 16	
»	Múl = 2400 rod . . . . .		»	guirre = 32 bar . . . . .	1,12
Egipte . . .	Pik Stambúli . . . . .	0,677	»	Fär-äng . . . . .	5065
»	» Endàseh . . . . .	0,6384	Perú . . . . .	Metre . . . . .	
»	» Béledi . . . . .	0,5775	Portugal . . .	»	
»	» Mehendasch . . . . .	0,767	Romania . . .	»	
»	Kassabeh . . . . .	3,850	Rússia . . . .	Peu = 12 polzades . . . . .	0,3048
Equador . .	Metre . . . . .		»	Sashen = 7 peus = 3	
Espanya . .	Metre . . . . .			arxines. Arxina =	
Estats Units	Com la Gran Breta-		»	16 werschock . . . . .	0,7112
	nya, i el metre . . . . .		»	Werst = 500 sashen.	1066,79
Finlàndia .	Fot = 12 tum (antic		San		
	sistema de Suècia)	0,297	Salvador	Metre . . . . .	
França . . .	Metre . . . . .		Sèrbia . . . .	»	
Gran Bre-	Iarda = 3 peus . . . . .	0,9144	Siam . . . . .	Wa = 2 kan = 4 sok . . . . .	2
tanya . . .	Peu = 12 polzades . . . . .	0,3048	Suècia . . . .	Metre . . . . .	
»	Rod (pole, perch,		Suïssa . . . .	»	
	lug) . . . . .	5,029	Tunis . . . . .	Draà endàseh . . . . .	0,6728
»	Furlong = 220 iar-		Turquia . . .	Zira i à'chary = 10	
	des . . . . .	201,1662		euchry-zira' = 100	
»	Milla . . . . .	1523,98		à'chary-zira' = 1000	
»	Milla statute = 8 fur-			mi'-chary-'zira' . . . . .	1
	longs . . . . .	1609,33	»	Myli-à'chary . . . . .	1000
»	Milla marina (3 = 1		Uruguai . . .	Metre . . . . .	
	llegua) . . . . .	1854,96	Xile . . . . .	»	
Grècia . . .	Pik = 10 palmen . . . . .	1	Xina . . . . .	Chi = 10 tsun = 100	
				fan . . . . .	0,3181

II. — Mesures de superfície

Països	Mesures	Equivalent dins el sistema decimal	Països	Mesures	Equivalent dins el sistema decimal
Alemanya .	Sistema decimal		Guatemala.	Sistema decimal	
Argentina .	Chacra . . . .	147 a	Itàlia. . . .	» »	
»	Estància . . . .	2024,881 ha	Japó . . . .	Tsubu (pu = 1 keng <sup>2</sup> ) . . . .	3,3191 m <sup>2</sup>
Àustria . .	Sistema decimal	—	»	Seh (6 keng × 5 keng) = 30 tsubo . . . .	99,573 »
»	Joch = 3 metzen.	57,546 a	Mèxic . . .	Sistema decimal . . . .	
Bèlgica . .	Sistema decimal		Noruega .	Ton = 4 maal = 10000 alen <sup>2</sup> . . . .	39,379 a
Bolívia . .	» »		P. Baixos .	Sistema decimal	
Brasil . . .	» »		Pèrsia . . .	Dscherb = 1066 ser <sup>2</sup> . . . .	1337,19 m <sup>2</sup>
Dinamarca.	Tönde = 8 skäpper = 32 fjerdingker . . . .	55,1622 a	Perú . . . .	Sistema decimal	
Egipte . . .	Feddan = 24 kirat . . . .	50,290 a	Portugal . .	» »	
Equador . .	Sistema decimal		Romania . .	» »	
Espanya . .	Sistema decimal (àrea) . . . .		Rússia . . .	Desaetina = 2400 sash en <sup>2</sup> . . . .	109,252 a
Estats Units	Com la Gran Bretanya, i el sistema decimal . . . .		Sèrbia . . .	Sistema decimal	
Finlàndia .	Tunn = 2 spannland . . . .	49,3658 a	Suècia . . .	» »	
França . . .	Sistema decimal	—	Suïssa . . .	» »	
Gran Bretanya .	larda quadrada = 9 peus quadrats . . . .	0,836 m. <sup>2</sup>	»	Juchar . . . .	36 a
»	Peu quadrat . . .	0,0929 »	Turquia . .	M u r a b b a ' i - a chary = àrea; 1 djérib hectàrea . . . .	
Grècia . . .	Metr. stremma = 1000 quadr. piki . . . .	10 a	Uruguai . .	Sistema decimal	
			Xile . . . .	» »	
			Xina . . . .	King (tsin fu) = 100 méu . . . .	6,7335 ha

III. — Mesures de capacitat

Països	Mesures	Equivalent dins el sistema decimal	Països	Mesures	Equivalent dins el sistema decimal
Abissínia .	Cuba (8 = 1 medone) . . . .	1,0159 l	Brasil . . .	Sistema decimal	
Alemanya .	Sistema decimal		Dinamarca.	Korn-tonde = 8 Skjäpper = 32 fjerdingkar . . . .	139,121 l
Argentina .	Fanega = 4 quartillas = 12 almudes . . . .	137,20 »	Egipte . . .	Ardeb, al Caire.	179 »
»	Frasco = 2 medios = 4 cuartos . . . .	2,375 »	Equador . .	Sistema decimal	
Àustria . .	Sistema decimal		Espanya . .	» »	
Bèlgica . .	» »		Estats Units	Bushel (ant. anglès) . . . .	35,238 »
Bolívia . .	» »		»	Wine-gallon = 4 quart = 8 pints = 32 gills . . . .	3,785 »

Països	Mesures	Equivalent dins el sistema decimal	Països	Mesures	Equivalent dins el sistema decimal
Estats Units	Sistema decimal i anglès.		Noruega	Pott 54 Zoll <sup>8</sup> .	0,965 l
Finlàndia	Tunna=2 spann =16 kappar	146,57 l	»	Ohm=155 pott. kanne=2 pott	
»	Ohm = 4 anker =60 kannen	157,04 »	Països Baixos.	Sistema decimal	
»	Kanna = 2 stop =8 quart	2,617 »	Perú.	» »	
França .	Sistema decimal		Portugal	» »	
Gran Bretanya	larda cúbica = 27 peus cúbics a 1728 polzades cúbiques.	0,7645 m <sup>3</sup>	Rússia .	Sashen cúbic = 343 peus cúbics.	9,7124 m <sup>3</sup>
»	Register ton = 100 peus cúbics	2,8316 »	»	Tschetwert = 2 osnima=4 poluosmina = 8 tschetwerik = 16 polutschetwerik = 32 tschetwerka = 64 garnitzi.	2,099 hl
»	Galó = 2 pottles = 4 quarts = 8 pints = 32 gills.	4,5436 l	»	Tschetwerik.	26,238 l
»	1 quarter = 2 coombs = 8 bushels = 32 pecks = 64 galons.		»	Wedro = 10 kruscka.	12,299 »
»	Unça per a líquids = $\frac{1}{20}$ pint.		»	Botschka = 40 wedro.	
»	1 ton = 2 pipes = 4 hogsheads = 6 tierce = 14 runlets = 252 galons.		Sèrbia .	Sistema decimal	
Grècia .	Sistema decimal		Suècia .	» »	
»	Litre = 10 kotilos = 100 mistróns = 1000 kubus, quiló = hec.		Suïssa .	» »	
Guatemala.	Sistema mètric.		»	1 maass = 4 scho-paen.	1,5 »
Itàlia .	»		»	Eimer = 25 maass, samu = 100 maass.	150
Japó .	Schoo (masu) = 10 ngoo, 100 schijaku = 1000 sai.	1,815 »	Tunis .	Saa (12 = 1 hueba).	2,583 l
»	Koku = 10 to = 100 schoo.	1,8148 Hl	»	Kaffis = 16 huebas.	4,96 hl
Marrocs .	Fanega	55, l	»	Mettar = 12 kolles = 12 saas.	19,219 l
»	Muhd (4 = 1 saà)	14,387 »	Turquia	Sistema decimal	
Mèxic .	Sistema mètric.		»	Eulttchek = lit. zafr = decilitre; kiléi-à'charry = hectolitre.	
			Uruguai	Sistema decimal	
			Xile .	» »	
			Xina .	Tsching = 10 Ho = 20 Jo = 100 tscho.	1,031 »
			»	Tschi = 2 Hwo = 10 téu = 100 tschieg.	103,1 »

IV. — Pesos

Països	Pesos	Equivalent dins el sistema decimal	
Abissínia . . .	Rottolo = Wakih . . . . .	311,305	g
Alemanya . . .	Sistema decimal . . . . .		
»	Lliura ( <i>Antic pes medicinal a Prússia. Divisió de Nuremberg</i> ) . . . . .	350,783	»
Argentina . . .	Lliura = 2 marcs = 16 unces . . . . .	459,367	»
»	Quintar = 4 arroves = 100 lliures . . . . .	45,9367	kg
»	Lliura = 12 unces de 8 dracmes de 3 escrúpols de 2 òbols de 12 grans. ( <i>Pes medicinal</i> ) . . . . .	344,5225	g
Àustria . . .	Sistema decimal . . . . .	»	
»	Lliura ( <i>Antic pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> ) . . . . .	420,045	»
Bèlgica . . .	Sistema decimal . . . . .		
»	Esterlim = gram . . . . .		
»	Lliura = 12 unces de 8 dracmes de 3 escrúpols 20 grans. ( <i>Antic pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> ) . . . . .	275,347	»
Bolívia . . .	Sistema decimal . . . . .		
Brasil . . .	Sistema decimal . . . . .		
Costa Rica . . .	Sistema decimal . . . . .		
Dinamarca . . .	Centner = 100 lliures de 100 quintin de 10 ort . . . . .	50	kg
»	Lliura = 12 unces de 8 dracmes de 3 escrúpols de 20 grans. ( <i>Pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> ) . . . . .	357,8583	g
Egipte . . .	Dracma . . . . .	3,0884	»
»	Oka = 400 dracmes . . . . .	1,235	kg
»	Rottel = 12 ukie = 144 dracmes . . . . .	444,73	g
»	Kantar = 36 oka . . . . .		
»	1 derhem = 4 kiât = 16 kôm-mbah = 48 habbeh ( <i>Pes medicinal</i> ) . . . . .		
Equador . . .	Sistema decimal . . . . .		
Espanya . . .	Sistema decimal . . . . .		
»	1 lliura = 12 unces de 8 dracmes de 3 escrúpols de 2 òbols de 3 caràcters de 4 grans. ( <i>Antic pes medicinal</i> ) . . . . .	345,06975	»
Estats Units . . .	Sistemes decimal i anglès . . . . .		
Finlàndia . . .	Skalpund = 32 lod de 4 quintins = 8848 as . . . . .	425,076	»
»	Lliura. ( <i>Pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> ) . . . . .	357,6639	»
França . . .	Sistema decimal . . . . .		
»	1 lliura = 12 unces de 8 dracmes de 3 escrúpols de 20 grans. ( <i>Antic pes medicinal</i> ) . . . . .	367,12935	»

Paisos	Pesos	Equivalent dins el sistema decimal	
<i>A. — Pes comercial avoirdupois</i>			
Gran Bretanya	1 lliura = 16 unces de 16 dracmes de 3 escrúpols de 10 grans.	453,59265	g
»	Hundredweight (cwt.) = 112 lliures.	50,802377	kg
»	Ton = 20 hundredweight		
»	1 lliura avoirdupois = 1,2152 lliures troy		
<i>B. — Pes troy</i>			
»	Lliura = 12 unces de 20 diners de 24 grans de 20 mites de 24 doits de 20 periots de 24 blanks.	373,24195	g
»	1 gra troy	0,06479895	»
»	1 lliura troy = 0,822857 avoirdupois.		
<i>C. — Pes medicinal</i>			
»	Lliura (troy) = 12 unces de 8 dracmes de 3 escrúpols de 20 grans		
Grècia	Sistema decimal.		
»	Mine = 1500 dracmes.	1.5	kg
»	Dracma = 10 òbols = 100 grans	1	g
»	Talent = 100 mineu	150	kg
Guatemala.	Sistema decimal.		
Itàlia.	Sistema decimal.		
Japó	Meh = 10 fung de 10 rin de 10 mo	3,78	g
»	Río = 10 meh	37,8	»
Marrocs.	Artal (rottell) = 14 uckien	508,	»
Mèxic	Sistema decimal.		
Noruega.	Lliura (la divisió com a Dinamarca).	498,4	»
»	Lliura ( <i>Pes medicinal Divisió de Nuremberg</i> ).	357,85	»
Països Baixos.	Sistema decimal.		
»	Pond ( <i>Antic pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> ).	357,85	»
Pèrsia	Man (a Teheran = 2 nim = 4 tscherek = sirs de 16 miskal	2,9376	kg
Perú.	Sistema decimal.		
Portugal	Sistema decimal.		
Romania	Sistema decimal.		
Rússia	Lliura = 96 solotnik a 96 doli	409,51156	g
»	Pud = 40 lliures	16,3805	kg
»	Berkowetz = pud		
»	Lliura = 8064 doli. ( <i>Pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> )	358,3226	g
San Salvador.	Sistema decimal.		
Sèrbia	Sistema decimal.		
Siam.	Pikol = 50 xang de 20 tumlung de 4 tikal.	60,479	kg
»	Xang = 80 tikal de 4 salung de 2 fuang de 5 hun	1,20958	»
Suècia	Sistema decimal.		
»	Lliura. ( <i>Antic pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> ).	356,279	g
Suïssa	Sistema decimal.		

Països	Pesos	Equivalent dins el sistema decimal	
Suïssa . . .	Lliura. ( <i>Pes medicinal. Divisió de Nuremberg</i> ).	375	g
Tunis . . .	Rottel Attari = 16 uckies . . . . .	506,880	>
Turquia. . .	Sistema decimal. . . . .		
>	Dirhem-à'chary = g . . . . .		
>	Euchry-direm = dg . . . . .		
>	Achary-dirhem = cg . . . . .		
>	Mi'chary-dirhem = mg . . . . .		
>	Vekiey-à'chary = kg . . . . .		
>	Kantar-à'chary = 100 kg. . . . .		
Uruguai. . .	Sistema decimal. . . . .		
Xile . . . .	Sistema decimal. . . . .		
Xina. . . .	Pikol = 100 kin de 16 liang. . . . .	60,479	kg
>	Tael = 10 tsiens de 10 fen de 10 li hao de 10 sse.	37,799	g

Mesures i pesos de l'antiguitat

	Equivalent dins el sistema decimal		Equivalent dins el sistema decimal
<i>1.—Mesures de longitud</i>		<i>3.—Mesures de capacitat</i>	
Vara egípcia Nahud . . . . .	0,4498 m	1 modius = 16 sextarius	
Vara egípcia reial . . . . .	0,5247 >	= 32 hemina = 64 quartarius = 128 acetabulum	
Peu babilònic. . . . .	0,3083 >	= 192 cyathus = 768 ligula . . . . .	8,536 l
Vara judaica . . . . .	0,5547 >	1 cu eus = 20 amphora . . . . .	512,16 >
Jornada judaica Sabbath . . . . .	1111,93 >	1 cadus = 1½ amphora = 3 urna . . . . .	38,412 >
Dit grec. . . . .	0,101909 >	1 amphora = 2 urna = 8 congius = 48 sextarius. . . . .	25,608 >
Peu grec . . . . .	0,30683 >	1 sextarius = 2 hemina = 4 quartarius = 8 acetabulum . . . . .	0,533 >
Estadi grec. . . . .	184,10 >	1 acetabulum = 1½ cyathus = 6 ligula . . . . .	0,066 >
Parosange grec . . . . .	5523 >	1 ligula. . . . .	0,011 >
Dit romà . . . . .	0,018179 >	<i>4.—Pesos</i>	
Polzada romana. . . . .	0,02464 >	1 llira = 12 uncia = 36 duella = 48 sidicus . . . . .	345 g
Peu romà . . . . .	0,2946 >	1 uncia = sextula = 8 denarius = 24 scrupulus . . . . .	28,75 >
Pas romà . . . . .	1 4733 >	1 scrupulus = 2 obolus = 6 siliquia = 8 lens . . . . .	1,20 >
<i>2.—Mesures superficials</i>			
1 saltus romà = 4 centúria = 400 haeredium . . . . .	2205972 m²		
1 jugerum (= ½ haeredium) = 2 actus = 3 versus. . . . .	2757 >		
1 clima (= ⅛ juguerum) = scriptum = 3600² peus romans . . . . .	344 >		

Mesures de la potència i del treball

	Kgm.	F. Z. P.	F. P. (P.)	F. P. (A.)
Alemanya: Quilogràmetre . . . . .	1	6'3271	6'3724	7'2330
Austria: Fuss-Zoll-Pfund . . . . .	0'1581	1	1'0072	1'1432
Prússia: Fuss-Pfund (Dinàmia alemanya)	0'1569	0'9929	1	1'1350
Anglaterra: Foot-Pound. . . . .	0'1383	0'8747	0'8810	1

75 kgm. per segon = 1 CV, o cavall vapor. A Anglaterra 550 foot-pound per segon = 1 HP, o cavall de potència = 76 kgm. per segon.

Mesures tèrmiques

1. Temperatura		F.	C.	R.
Anglaterra:	Grau Fahrenheit . . . . .	1	$\frac{5}{9}$	$\frac{4}{9}$
Espanya i altres països:	Grau centígrad . . . . .	$\frac{9}{5}$	1	$\frac{4}{5}$
França:	Grau Reaumur . . . . .	$\frac{9}{4}$	$\frac{5}{4}$	1

*Observació:* En passar a graus Fahrenheit, cal afegir 32 al resultat, car el 32 F. correspon al zero de les altres escales. Inversament, en passar de graus Fahrenheit a una altra escala, cal restar-ne 32 abans de calcular l'equivalència.

2. Quantitat de calor

Anglaterra: British Thermal Unit . . . . . = 0,251 calories.  
 Espanya i altres països: Caloria . . . . . = 3,968 B. T. U.

1 B. T. U. per pound = 0,552 calories per kg.



# ARITMÈTICA

## QUARTA PART

### PROBLEMES

1. A quants centímetres equivalen 2 peus i 4 polzades anglesos?
2. Expresar en litres 5 galons i 3 pintes (a) americans, (b) anglesos.
3. Quants litres representen 3,5 petricons de Barcelona?
4. Quantes plomes de Barcelona dona una aixeta que en 3 hores omple un dipòsit de 4,6 m<sup>3</sup>?
5. A quants duros equivalen 24 lliures esterlines, sabent que una lliura esterlina és igual a 25,22 ptes.?
6. Quantes vessanes de Girona són 2,5 mujades de Barcelona?
7. Quants segons hi ha en 4 hores 23 minuts i 17 segons?
8. Convertir 7500 segons a un complex d'hores i minuts.
9. Damunt el meridià de la terra, quants minuts són 32 km.?
10. 6 porrons de llet (mesura de Barcelona) han costat 3,60 ptes. Quin és el preu per litre?
11. A quantes plomes de Barcelona equivalen 10 plomes de Lleyda, de Tarragona i de Reus?
12. Restar 35 segons, de 13 hores i 7 segons.
13. A volum igual, una classe de fusta pesa 0,6 del que pesa l'aigua; quant pesaran 1,3 m<sup>3</sup> d'aquesta fusta?
14. L'argent pesa 10,5 vegades el que pesa l'aigua: quin volum d'argent es necessita per tenir 15 kg.?
15. Reduir a quilòmetres les longituds següents: 5842 m.; 12 m.; i 0,8 dm.
16. Una finca de 6 jornals i 9 pórques fou venuda a Balaguer per 12000 pessetes; quantes pessetes valia el metre quadrat?
17. Quin és el preu d'un litre, en pessetes, d'un vernís que a Nord-Amèrica val 2,5 dòlars el galó, sabent que 1 dòlar equival a 5,18 ptes.?
18. A quina distància dels extrems d'una cinta de 20 m es troba el punt marcat 2 m i 35 cm?
19. Quants metres són 4 iardes 2 peus i 3 polzades?
20. A raó de quants quilòmetres per hora ha navegat un vapor que, sortint de Bordeus cap a Nova York, esmerça deu dies en la travessia, sabent que la distància entre les dites ciutats és de 3480 milles estatute?

# ARITMÈTICA

QUARTA PART

## PROBLEMES

1. A quants centímetres equivalen 2 peus i 4 polzades angleses?
2. Expressar en llires 3 galons i 3 pintes (a) americans, (b) anglesos.
3. Quants llires representen 32 pousons de Barcelona?
4. Quants plomes de Barcelona donen una aixeta que en 3 hores omple un dipòsit de 1.6 m<sup>3</sup>?
5. A quants duros equivalen 24 lliures esterlines, sabent que una lliura esterlina és igual a 20 s. ptes.?
6. Quantes vezanques de Girona són 25 mujades de Barcelona?
7. Quants segons hi ha en 4 hores 25 minuts i 17 segons?
8. Convertir 7500 segons a un complex d'hores i minuts.
9. Demana el meridí de la terra, quants minuts són 32 km.?
10. 6 pousons de llet (mesura de Barcelona) han costat 3.60 ptes. Quin és el preu per litre?
11. A quants plomes de Barcelona equivalen 10 plomes de Lleida, de Tarragona i de Reus?
12. Resta 57 segons de 13 hores i 7 segons.
13. A volum igual una classe de fusta pesa 0.6 del que pesa l'aigua; quant pesaria 1.2 m<sup>3</sup> d'aquesta fusta?
14. L'argenta pesa 10.5 vegades el que pesa l'aigua; quin volum d'argenta es necessita per tenir 12 kg.?
15. Resta a quilibre les longituds següents: 282 m.; 12 m.; i 0.8 dm.
16. Una fiada de 6 jornals i 9 pògues fou venuda a Balaguer per 12000 pessetes; quantes pessetes valia el metre quadrat?
17. Quin és el preu d'un litre, en pessetes, d'un vernís que a Nord-Amèrica val a 5 dòlars el galó, sabent que 1 dòlar equival a 2.18 ptes.?
18. A quina distància dels extrems d'una cinta de 20 m es troba el punt marcat a un 25 cm.?
19. Quants metres són 4 jardes a peus i 3 polzades?
20. A què de quants quilòmetres per hora ha navegat un vapor que sortint de Bordens cap a Nova York, arriba després de tres dies en la travessa, sabent que la distància entre les dues ciutats és de 3600 milles estatunideses?



RF. 5-24

