

760

SOLUCIONES RAZONADAS

DE LOS

EJERCICIOS Y PROBLEMAS

CONTENIDOS EN LAS

NOCIONES DE ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA

y

Compendio de Aritmética

de

DON RAMÓN DE BAJO É IBAÑEZ

Director de la Escuela Normal Superior de Maestros de Navarra

LICENCIADO EN CIENCIAS, SECCIÓN DE EXACTAS

Segunda Edición



VITORIA

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE DOMINGO SAR

Calle de la Estación número 11

1901

BH

2650

M2714

R2652

DIPUTACION FORAL DE ALAVA
Biblioteca Provincial

Arm. _____ Est. _____ N.º _____

BH
2650

SOLUCIONES RAZONADAS

DE LOS

EJERCICIOS Y PROBLEMAS

CONTENIDOS EN LAS

NOCIONES DE ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA

y

Compendio de Aritmética

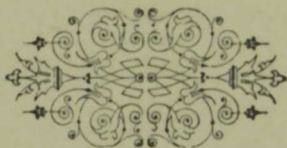
de

DON RAMÓN DE BAJO É IBAÑEZ

Director de la Escuela Normal Superior de Maestros de Navarra

LICENCIADO EN CIENCIAS, SECCIÓN DE EXACTAS

Segunda Edición



VITORIA

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE DOMINGO SAR

Calle de la Estación número 11

1901

R.19437

Es propiedad del autor, y será furtivo
todo ejemplar que no lleve las contraseñas
particulares.

NOTA 1.^a Al poner *Aritmética* (ó simplemente un número entre paréntesis), debe verse en la última edición de nuestras «Nociones de Aritmética y Algebra» el número que se indica.

NOTA 2.^a No hemos creído conveniente poner el razonamiento en los problemas que sólo van indicadas las operaciones, por ser muy sencillo y convenir mucho al discípulo que pronto corra sin andadores.

SOLUCIONES RAZONADAS
de los Ejercicios y Problemas contenidos
en las
Nociones de Aritmética y Algebra
y Compendio de Aritmética

Ejercicios de la numeración

- (a) 1. Treinta y cinco—cuarenta y siete—ochenta y cuatro—once—veinte.
2. Quince—treinta—catorce—setenta—trece—diez.
3. Noventa y siete—noventa—sesenta y cinco—cincuenta—cuatrocientos diez y siete.
4. Seiscientos treinta y ocho—cuatrocientos veinte—cien—quinientos—seiscientos ocho.
5. Doscientos veinte—ochocientos siete—ochocientos setenta—cuatrocientos—doscientos tres.
6. Novecientos nueve—cuatro mil quinientos treinta y siete—seis mil ochenta y cuatro—siete mil cuatro.
7. Sesenta y cinco mil cuatrocientos ocho—tres millones, sesenta y siete mil cuatrocientos veinte.
8. Dos millones, tres mil cuatrocientos setenta—doscientos treinta millones, cuarenta mil seiscientos ochenta.
9. Cuatro billones, trescientos sesenta y siete mil cuatrocientos veintiocho millones, quinientos cuatro mil doscientos—siete mil cuatrocientos siete millones, doscientos ocho mil seiscientos ochenta.
10. Tres enteros y siete décimas—cuatro enteros y veinte y ocho centésimas—siete enteros y cuatrocientas sesenta y ocho milésimas—dos enteros y treinta y cuatro mil quinientas sesenta y ocho cienmilésimas—cuatro enteros y tres mil cuatrocientas setenta y seis diezmilésimas.
11. Cinco enteros y doscientas sesenta y ocho mil cuatrocientas treinta y seis millonésimas—cuatro enteros y trescientas siete milésimas—dos enteros y cuatrocientas ocho milésimas

—cero enteros y trescientas ocho milésimas—cero enteros y cuarenta y cinco diezmilésimas—cero enteros y cuatro mil setecientas cincuenta y seis millonésimas—Cero enteros y veinte y siete centésimas—ocho enteros y cuarenta mil setenta y cinco cienmilésimas.

12. Cero enteros y veinticinco mil seiscientas ocho millonésimas—cero enteros y doscientas cincuenta y siete diezmillonésimas—cuatro enteros y cinco décimas—seis enteros y veinticinco centésimas—once enteros y setenta y cinco centésimas—veinte y seis enteros y veinticinco centésimas—cuatrocientos veinte enteros y cinco décimas—siete mil cuatrocientos treinta y seis enteros y setenta y cinco céntimos.

13. Tres mil cuatrocientos sesenta y ocho enteros y cuarenta y cinco milésimas—cinco mil enteros y cuarenta y tres mil seiscientas ochenta y nueve diezmillonésimas.

Leídos los dos últimos como complejos será: 3 unidades de millar, 4 centenas simples, 6 decenas simples, 8 unidades simples, ninguna décima, 4 centésimas y 5 milésimas.

5 unidades de millar, 4 milésimas, 3 diezmilésimas, 6 cienmilésimas, 8 millonésimas, y 9 diezmillonésimas.

14. *Un millar* tiene 1,000 unidades—100 decenas—100,000 centésimas — 10,000 décimas — 10,000,000 diezmilésimas — 1,000,000,000 millonésimas.

Una centena tiene 100 unidades—10 decenas—10,000 centésimas—1,000 décimas—1,000,000 diezmilésimas y 100,000,000 millonésimas.

Una decena tiene 10 unidades—1,000 centésimas—100 décimas—100,000 diezmilésimas, y 10,000,000 millonésimas.

15. Centenas simples—decenas de millar—millones—millares—centenas de millar—decenas simples.

En el decimal las unidades que ocupan el tercer lugar á la derecha de la coma se llaman *milésimas*—cienmilésimas las del 5.º—diezmillonésimas las del 7.º—diezmilésimas las del 4.º—millonésimas las del 6.º y centésimas las del 2.º

- (b) 1. 35—14—30—84—10.
2. 20—13—47—70—11—100.
3. 97—15—65—90.
4. 417—400—608.
5. 420—807—500.
6. 203—50—638.
7. 870—909—220.

8. 4,537.
9. 3,067,420.
10. 65—6,084—408.
11. 2,000—7,004—2,003,470.
12. 7,407,208,680.
13. 230,040,680.
14. 4,377,428,504,200.

15.	Cifras	Valor absoluto	Valor relativo
Antepenúltimo 7.407.208,680	7	7	7,000,000,000
	4	4	400,000,000
	7	7	7,000,000
	2	2	200,000
	8	8	8,000
	6	6	600
Penúltimo. 230 040,680	8	8	80
	2	2	200,000,000
	3	3	30,000,000
	4	4	40,000
Último. 4.377,428.504,200	6	6	600
	8	8	80
	4	4	4,000,000,000,000
	3	3	300,000,000,000
	7	7	70,000,000,000
	7	7	7,000,000,000
	4	4	400,000,000
	2	2	20,000,000
	8	8	8,000,000
	5	5	500,000
	4	4	4,000
	2	2	200

Decimales

- | | |
|----------------------|-------------------|
| (c) 1. 3'7—7'468. | 10. 34270'14. |
| 2. 4'3476. | 11. 4032'70045. |
| 3. 4'28—2'34568. | 12. 4607 décimas. |
| 4. 2'408—5'268436. | 13. 0'0000257. |
| 5. 0'308—43'07. | 14. 5000'0043689. |
| 6. 0'27—0'0045. | 15. 4'5—27'25. |
| 7. 8'04075—0'004756. | 16. 6'25—11'75. |
| 8. 0'025708. | 17. 7436'75. |
| 9. 3468'045. | 18. 420'5—10'25. |
19. 1.° 3'7 × 10 = 37; 3'7 × 1000 = 3700; 3'7 × 100,000 = 370,000.
 2.° 7'468 × 10 = 74'68; 7'468 × 1000 = 7468; 7'468 × 100,000 = 746800.
 3.° 4'3476 × 10 = 43'476; 4'3476 × 1000 = 4347'6; 4'3476 × 100000 = 434760.
20. Antepenúltimo. 7436'75 : 10 = 743'675; 7436'75 : 1000 = 7'43675; 7436'75 : 100,000 = 0'0743675.
 Penúltimo. 420'5 : 10 = 42'05; 420'5 : 1000 = 0'4205; 420'5 : 100,000 = 0'004205.
 Último. 10'25 : 10 = 1'025; 10'25 : 1000 = 0'01025; 10'25 : 100,000 = 0'0001025.
21. La décima es 3'6—48'7 y 0'756. La centésima es 0'36—4'87 y 0'0756.

Numeración romana

Los doce primeros ejemplos del ejercicio de la *Numeración*, número (b) son los siguientes:

- 1.º XXXV—XIV—XXX—LXXXIV—X.
- 2.º XX—XIII—XLVII—LXX—XI.
- 3.º XCVII—XV—LXV—XC.
- 4.º CDXVII—CD—DCVIII.
- 5.º CDXX—DCCCVII—D.
- 6.º CCHII—L—DCXXXVIII.
- 7.º DCCCLXX—CMIX—CCXX.
- 8.º IVDXXXVII.
- 9.º III LXVIIICDXX.
10. LXV—VILXXXIV—CDVIII.
11. II—VIIIV—II IIICDLXX.
12. VIIICDVIIICCVIIIDCLXXX.

Problemas de sumar

- 1.º 40—42—44. 96—98—100
 40—43—46. 96—99
 40—44—48. 92—96—100
 40—45—50. 90—95—100
 40—46—52. 90—96
 40—47—54. 84—91—98
 40—48—56. 88—96
 40—49—58. 90—99
- 2.º Es evidente que añadiendo 60 á 1836 resultará el número pedido; luego $60+1836=1896$. (50)
- 3.º $41'5+70+12'75=124'25$ pesetas. (50.)
- 4.º $175+150+146'25+80'75=552$ ps. (id.)
- 5.º $3200+1080'5+427'75=4708'25$ pesetas.
- 6.º $8600+2500+2000=13100$ pesetas.
- 7.º $1200+890+760+600=3450$ habitantes.
- 8.º $0'5+10'25+8'47=19'22$ metros.
- 9.º $80040+678'5=80718'5$ pesetas.
10. $1804+62=1866$.
 (1.º $1892+753=2645$.
11. (2.º $1896+753=2649$.
 (3.º $1900+753=2653$.

	2			
12.	14	D	2	pts. 8 cénts.
	8	»	3	» 20 »
	10	»	4	» » »
	15	»	»	» 15 »
	6	»	»	» 18 »
	13	»	2	» 6 »
	68	44		67
		1		

	1		1	
13.	4	resm. ^s	13	m. ^s 2 cuad. ^s
	10	»	»	4 »
	2	»	12	» »
	17		26	6
			6	1

Problemas de restar

- 1.º $100-98-96$ 64-62-60
 $100-97-94$ 67-64-61
 $100-96-92$ 68-64-60
 $100-95-90$ 70-65-60
- 2.º Es evidente que restando 1046 de 2300 se tendrá el resto de la deuda; luego $2300-1046=1254$ pesetas; (53.)
- 3.º $8010-7680=330$ pesetas; (53.)
- 4.º $100-74'5=25'5$.
- 5.º $8032'125-2600'87=5431'255$ Kilómetros.
- 6.º $10000-8430=1570$ pesetas.
- 7.º $37'46-24'876=12'584$ metros.
- 8.º $40-26'5=13'5$ pesetas.
- 9.º Como la onza de oro tiene 80 pesetas, será $80-48'50=31'50$ pesetas.
- 10 y 11.=12.

112					
12.	43 D. 3 ptas. y 12 cts.	13. 1893 años 8 m. 31 día 10 hs.			
	34 » 2 » y 20 (a)	1798 » 11 » 25 » 12 (b)			
	9 0 92	94	9	5	22
14.	$780-487'467=272'533$ m ²				
15.	$67-34'75=32'25^{\circ}$.				
16.	$220'5-13'745=206'755$ Kilógramos.				
17.	$\begin{array}{r} 72^{\circ} 26' 30'' \\ 26^{\circ} 42' 54'' \\ \hline 45-43-36 \end{array}$	18.			
		1.º $10000-3412=6588$.			
		2.º $1000000-346870=653130$.			
		3.º $1000000-417812=582188$.			
		4.º $1000000000-236412300=763.587.700$.			

Multiplicar; ejercicios de las abreviaciones

4. 10 centésimas y 100 milésimas.
5. 100 diezmilésimas y 10,000 millonésimas.
6. 1,000 millonésimas y 1.000,000 de mil millonésimas.

(a) Es de restar este problema, porque se quiere averiguar la diferencia que hay entre dos números homogéneos. Para resolverlo diremos: de 20 céntimos á 12 no es posible restar; le añado, pues, al minuendo, **12**, una unidad inmediata superior *descompuesta en céntimos*, y como la peseta tiene 100 y $100+12=112$, será; de 20 á 112 restan **92**. Añadiendo otra peseta al sustraendo 2, éste será 3, y de 3 pesetas á 3, el resto es *cero*. Como de 34 duros á 43 el resto es 9, la resta total es **9 duros y 92 céntimos**.

(b) Para resolver éste diremos, de 12 horas á 10 no es posible restar; le añado, pues, al minuendo **10**, una unidad inmediata superior *descompuesta en horas*, y como el día tiene 24 y $24+10=34$ será; de 12 á 34 restan **22**. Añadiendo otro día al sustraendo 25, éste será 26 y de 26 á 31 el resto es **5**. Como de 11 meses á 8 no es posible restar, le añado al minuendo **8**, una unidad inmediata superior *descompuesta en meses*, y como el año tiene 12 meses y $12+8=20$ será de 11 á 20 restan **9**, y añadiendo otro año al sustraendo 1798 éste será 1799 y de 1799 á 1893 el resto es **94**, y por consiguiente la resta total es **94 años, 9 meses, 5 días y 22 horas**.

Ejercicios de los múltiplos y divisores

1.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

2.° $560 \times 2 = 1120$ y $560 \times 3 = 1680$.

3.° $17 \times 5 = 85$ y $17 \times 10 = 170$.

Problemas para aplicar los usos

1.° Es evidente que 17 metros costarán 17 veces más que uno solo; luego será $14 \times 17 = 238$ pesetas (Aritmética 62—1.°)

2.° $13'25 \times 2'5 = 33'12$ ptas. (Aritmética 62—1.°)

3.° $9'5 \times 10 = 95$ pesetas.

4.° $7'35 \times 10 = 73'5$ metros.

5.° $6'25 \times 100 = 625$ pesetas.

6.° $7'5 \times 10 = 75$ y $75 \times 100 = 7500$ pesetas.

7.° Como las dos onzas de oro tienen 32 duros, será; $12'5 \times 32 = 400$ Kilógramos

8.° $53'75 \times 80 = 4300$ pesetas.

9.° $1.° 3 = \frac{12}{4}$ y $12 \times 2 = 24$ ptas. 2.° $12 \times 0'65 = 7'80$ ptas.

10. $2000' \times 60 = 12000'$ y $60 = 720000''$.

11. $15 \times 400 = 6000$ metros.

12. $8'5 \times 3 = 25'5$ pesetas.

13. $56000 \times 30 = 1.680.000$ metros.

14. $17'75 \times 6'5 = 115,375$ pesetas.

15. $3'5 \times 20 = 70$ milímetros.

16. $1'25 \times 17 = 21'25$ centígrados.

17. $21 \times 0'8 = 16'8$ Réaumur.

18. $20 \times 40 = 800$ días.

19. Como los 4 duros y $3 \frac{1}{2}$ pesetas hacen 23'5 pesetas, será $23'5 \times 8'75 = 205'625$ pesetas.

20. Reduciendo las horas á minutos, será; $4 \times 60 = 240 + 27 = 267' \times 4'36 = 1164'12$ litros.
21. $5'50 - 4'25 = 1'25 \times 365 = 456'25$ pesetas.
22. $86 \times 6 = 516$ y $516 \times 320 = 165,120$ páginas.
23. $47 \times 1000 = 47,000$.
24. Reduciendo el multiplicador á decenas (Aritmética 41, Nota) será; $4032'70045 \times 2'2 = 8871'94$ pesetas.
25. $969 \times 365 = 353685$ días.
26. $17'5 \times 60 = 450' \times 60 = 27000''$
 $125'' \times 60 = 1500' \times 60 = 90000''$.
27. $79 \times 2'8 = 221'2$.
28. $156000 \times 20 = 1\,120,000$ leguas.
 $1312000 \times 20 = 6\,240,000$ Kilómetros.
29. $7 \times 1 = 7$ Kilógramos.
30. Las dos centésimas de 36 hacen $0'36 \times 2 = 0'72$
 " " " de 487 " $4'87 \times 2 = 9'74$
 " " " de 7'56 " $0'0756 \times 2 = 0'1512$
 Las tres " de 36 " 1'08
 " " " de 487 " 14'61
 " " " de 7'56 " 0'2268
 Las cinco " de 36 " 1'80
 " " " de 487 " 24'35
 " " " de 7'56 " 0'378
31. $2004 \times 327 = 655,308$ m².
32. Como las 5 horas tienen 20 cuartos de hora, recorriendo en un cuarto 15 minutos, en las 5 horas recorrerá $20 \times 15 = 300$ minutos; ó sea, $300 : 60 =$ un arco de 5 grados.
33. $770 \times 13'6 = 10,472$ veces más.
34. $13'598 \times 6 = 81'588$ Kilógramos.
35. $0'915 \times 10 = 9'15$ Kilógramos.
36. 1.º Como las 7 horas tienen $7 \times 60 = 420$ minutos $= 420 \times 4 = 1680$ cuartos de minuto, recorriendo 60 metros en un cuarto, en las 7 horas recorrerá $1680 \times 60 = 160,800$ metros.
- 2.º 10 horas $\times 60 = 600$ minutos $= 2400$ cuartos de minuto; luego recorrerá $2400 \times 60 = 144,000$ metros.
37. Haciendo la obra en 20 días, una cuarta parte ha hecho en $20 : 4 = 5$ días, y las tres cuartas en $5 \times 3 = 15$ días.
38. $560 \times 2 = 1120$ y $560 \times 3 = 1680$.
39. $17 \times 5 = 85$ y $17 \times 10 = 170$.
40. $20 \times 76 = 1520$.

Problemas de dividir

- 1.º Tejiendo 10 obreros 456 m. un obrero solo trabajará 10 veces menos: luego $456 : 10 = 45'6$ metros (Aritmética 75-1.º)
- 2.º $268 : 100 = 2'68$ pesetas (Aritmética 75-1.º)
- 3.º $175 : 10 = 17'5$ pesetas.
- 4.º $86450 : 100 = 864'5 : 100 = 8'645$ metros.
- 5.º $32500 : 100 = 325 : 100 = 3'25$ pesetas.
- 6.º $325'5 : 46'5 = 3255 : 465 = 7$ pesetas.
- 7.º $41'85 : 5'4 = 418'5 : 54 = 7'75$ pesetas.
- 8.º $348'5 : 84 = 4'14$ pesetas.

9.º Andando 50 m en un cuarto de minuto, en un minuto andará 4 veces más, ó sea $50 \times 4 = 200$ m; luego (75-2.º) 68045 : 200 = 340' tardará; y dividido por 60 hacen 5 horas y 40'.

10. Reduciendo los duros á pesetas y añadiendo la ganancia será $175 \times 5 = 875 + 16'25 = 103'75$: 48 = 2'16 pesetas.

11. 360° : 12 = 30º; y 365 : 30º = 12'16 dias.

12. 12 : 3 = 4 dias y 12 : 7 = 1'714 dias.

13. 909 : 7'5 = 9000 : 75 = 120 metros. (Aritmética 75-2.º)

14. $\begin{array}{l} 68 : 2 = 34 \\ 68 : 3 = 22'66 \end{array}$ | $\begin{array}{l} 345 : 2 = 172'5 \\ 345 : 3 = 115 \end{array}$ | $\begin{array}{l} 4566 : 2 = 2283. \\ 4566 : 3 = 1522. \end{array}$

15. Reduciendo los duros á pesetas será $5 \times 8 = 40 + 3'5 = 43'5$: 6'25 = 4350 : 625 = 6'96 metros (Aritmética 75-2.º)

16. $59'8$: 9'2 = 598 : 92 = 6'5 dias. (Aritmética 75-2.º)

17. Reduciendo los datos á reales será $418 \times 5 = 2090 + 4 = 2094$ pesetas $\times 4 = 8376$ reales. Los 2 duros multiplicados por 20 será $2 \times 20 = 40 + 4 = 44$ reales; y como los 20 céntimos hacen 80 céntimos tendremos 44'80 reales; luego 8376 : 44'80 = 83760 : 44'8 = 186'96 Mg.

2094 : 11'20 = 186'96 Mg.

18. $3648''$: 60 = 60' y 48" y : 60 = 1º y 48" (Aritm. 75-3.º).

19

1.º $\begin{array}{l} \text{mitad} = 33921 \\ \text{tercera} = 22614 \\ \text{cuarta} = 16960'5 \\ \text{quinta} = 13568'4 \end{array}$ | 2.º $\begin{array}{l} \text{mitad} = 14317 \\ \text{tercera} = 9544'66 \\ \text{cuarta} = 7158'5 \\ \text{quinta} = 5726'8 \end{array}$ | 3.º $\begin{array}{l} \text{mitad} = 41265'5 \\ \text{tercera} = 27510'33 \\ \text{cuarta} = 20632'7 \\ \text{quinta} = 16506'2 \end{array}$

20

1.º $\begin{array}{l} \text{sexta} = 7261'16 \\ \text{séptima} = 6223'85 \\ \text{octava} = 5445'87 \\ \text{novena} = 4840'77 \end{array}$ | 2.º $\begin{array}{l} \text{sexta} = 3917'33 \\ \text{séptima} = 3357'71 \\ \text{octava} = 2938 \\ \text{novena} = 2611'55 \end{array}$ | 3.º $\begin{array}{l} \text{sexta} = 15949'5 \\ \text{séptima} = 11956'71 \\ \text{octava} = 10462'12 \\ \text{novena} = 9299'66 \end{array}$

21. 15 : 20 = 0'75 de ración.

22. Como la circunferencia tiene 12 signos y cada signo 30º será 29 : 12 = 2'416 años para un signo, y 2'416 : 30 = 0'805 año para un grado.

23. Reduciendo á minutos será $15 \times 60 = 900 + 28 = 928$: 4'5 = 9280 : 45 = 206 minutos : 60 = 3 horas y 26 minutos.

24. 10 000,000 : 90º = 111,111 metros un grado : 60' = 1852 metros próximamente un minuto, y 31 id. id. un segundo.

Problemas de recapitulación

1.º $10 + 8 + 7 + 6 + 6 = 37$ horas.

2.º 1.º $80 \times 2 = 160$; 2.º $120 \times 4 = 480$, y 3.º $180 \times 2 = 360$; luego $160 + 480 + 360 = 1000$ niños.

3.º Reduciendo á millares será $0'416 \times 32 = 13'31$ pesetas; y $= 0'145 \times 74 = 10'73$ pesetas. (Aritmética 62-1.º).

Compendio

25 46
4.º 43 D. 5 rs. 12 maravedis
34 — 12 — 20

8 — 12 — 26 al mes, y reduciendo á reales será = 172'78 reales $\times 12$ meses = 2073'36 reales al año. (Aritmética 50 y 62-1.º).

Nociones

43 D. 2 pts. 15 céntimos

34 — 4 — 60 »

8 — 2 — 55 Al mes 42'55 pts. y $\times 12 = 510'60$.

	20		34		86	90
5.º	1899 años, 8 meses, 31 días 10 horas		6.º	72º—26'—30"		
	1798 — 11 — 25 — 12 »			32 — 42 — 54		
	100 — 9 — 5 — 22 »			39 — 43 — 36		

7.º La venta asciende á $48 \times 5 = 240 - 200$ que es la compra, = 40 pesetas que es la ganancia.

8.º $12'15 \times 5'25 = 63'78$ pesetas; $7'86 \times 7 = 55'02$, y $36'75 \times 10 = 367'5$; luego sumando resulta = **486'30** pesetas.

9.º $328'5 \times 36'5 = 11,990'25$.

10. $91'2 : 2'4 = 912 : 24 = 38$. (Aritmética 68).

11. 1.º $14 \times 400 = 5600$ metros, 2.º $26 + 400 = 10400$ metros (Aritmética 62—1.º).

12. 1.º $3'25 \times 365$ días = $1186'25$ días $\times 24 = 28470$ horas $\times 60' = 1,708,200' \times 60'' = 102,492,000'' \times 312,000$ Km = **31,977,504** billones de Km. (Aritmética 62—1.º) 2.º $8' \times 60 = 480 + 13 = 493 \times 312000 = 153,816,000$ Km. (Aritmética 62—1.º)

13. 1.º $6,366$ Km. = $6,366,000$ m — $42 = 6,365,958 : 30 = 212,198' + 10 = 212,208'$. 2.º $100' - 10' = 90' \times 30$ m = $2700 + 42 = 2742$ m.

14. $90' - (27' - 14' - 28'') = 62' - 45' - 32''$. (Geometría 56)

15. $(135' - 13' - 17'') : 2 = 67' - 36' - 38'5''$. (Geometría 56).

16. $180' - (124' - 20' - 16'') = 55' - 39' - 44''$.

17. $180' - (50' - 18' - 36'') = (129' - 41' - 24'') : 2 = 64' = 50' - 42''$.

18. $S = 127' - 8' - 24'' : 2 = 63' - 34' - 12''$ (Sumadas estas cantidades dan para el mayor. $M = 81' - 41' - 48'5''$, y restados dan para el menor, $m = 45' - 26' - 35'5''$. (Aritm. 75—Escolio).

19. 1.º = $\frac{2098}{7902}$ 2.º = $\frac{5216}{4784}$ 3.º = $\frac{234810}{765190}$ 4.º = $\frac{274300}{725700}$ (Aritmética 53—Escolio 2.º). (a).

(a) La solución del problema del Compendio está en la del 2.º que sigue.

20. $1'3 \times 1000 = 1300$ gramos = 1 Kg. y 300 gramos (Aritmética 62—1.º).

21. 1 de estaño + 2 de cobre = 3; luego $1000 : 3 = 333'33$ Kg. entrarán de estaño y 666'66 de cobre. Como $333'33 \times 3'5 = 1166'65$ y $666'66 \times 4 = 2666'64$, sumando estos productos resulta que el valor de la campana será de **3833'29** pesetas.

22. 1 de estaño y 2 de plomo = 3; luego $16'5 : 3 = 5'5$ entrarán de estaño y $5'5 \times 2 = 11$ que entrarán de plomo.

23. $580 \times 1'5 = 870 - 700 = 170$ reales, que es la rebaja pedida.

24. $3000 : 3 = 1000$ que tocan al 1.º

$3000 : 5 = 600$ id. al 2.º

(Luego $3000 - 1600 = 1400$ al 3.º)

25. $18,000,000 : 25 = 720,000$ cajas $\times 6 = 4,320,000$ cerillas : 54 = 80,000 cajas diarias; y $80,000 \times 0'05 = 4,000$ pesetas $\times 365 = 1,460,000$ pesetas anuales.

26. Como en una hora andan los dos $15 + 10 = 25$ Km. de la

distancia, tendremos $(75-2^{\circ})$ que $300 : 25=12$ horas, que serán las que tardarán en encontrarse.

El 1° á $12 \times 15=180$ Km. del punto de partida, y el 2° á $12 \times 10=120$ Km. del suyo.

27. Como *en una hora* la diferencia de la distancia que andan las dos es de $17-12=5$ Km., tendremos $(75-2^{\circ})$ que $80 : 5=16$ horas que son las que tardarán en encontrarse.

El 1° á $16 \times 17=272$ Km. del punto de partida, y el 2° á $16 \times 12=192$ Km. del suyo.

28. En las 3 horas de avance ha recorrido el 1° $3 \times 20=60$ Km.; luego en el momento de correr ambos á la par, la distancia que los separa es de $340-60=280$ Km.; y como *en una hora* andan los dos $20+15=35$ Km. de dicha distancia, tendremos $(75-2^{\circ})$ que $280 : 35=8$ horas que son las que tardarán en encontrarse.

El 1° á $8 \times 20=160+60=220$ Km. del punto de partida, y el 2° á $8 \times 15=120$ Km. del suyo. Prueba $220+120=340$.

29. El que sale 4 horas antes y anda 7 Km. por hora, habrá recorrido $4 \times 7=28$ Km., que añadidos á los 32 de separación dan $28+32=60$ Km., que es la distancia que los separa en ese momento; y como *en una hora* la diferencia de la distancia que andan los dos es de $9-7=2$ Km., tendremos $(75-2^{\circ})$ que $60 : 2=30$ horas que son las que tardarán en encontrarse.

El 1° habrá recorrido $30 \times 7=210$ Km.; y el 2° $30 \times 9=270$ Km. Prueba $270-60=210$.

Problemas de las aplicaciones

$$1^{\circ} \quad 60000$$

$$\frac{1}{4}=15000$$

$$\text{Resto } 45000 : 2=22500$$

$$22500 : 3=7500$$

$$22500 : 5=4500$$

Luego tocan á la	Esposa	15,000
	1. ^a hermana 7500+4500=	12,000
	2. ^a id. id. =	12,000
	3. ^a id. id. =	12,000
	1. ^{er} hermano	4,500
	2. ^o id.	4,500
	Total.	60,000

$$2^{\circ} \quad 12000$$

$$\frac{1}{3}=4000$$

$$1^{\text{er}} \text{ resto } 8000$$

$$\frac{1}{5}=1600$$

$$2^{\circ} \text{ resto } 6400:3$$

$$=2133'33$$

$$\frac{1}{3}=4000$$

$$\frac{1}{5}=1600$$

$$7733'33$$

$$\text{Hijo menor } 2133'33+4000+1600=7733'33$$

$$\text{Id. } 2^{\circ} 2133'33$$

$$\text{Id. } 3^{\circ} 2133'33$$

$$\text{Total. } 12000$$

Problemas de elevación á potencias

1.º	Cubos	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000
	Cuadrados	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
	Números	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} 10=10; \quad 10^2=10 \times 10=100; \quad 10^3=10 \times 10 \times 10=1000; \\ 10^4=10 \times 10 \times 10 \times 10=10000. \text{ (Aritmética 88).} \\ 100=100; \quad 100^2=100 \times 100=10000; \quad 100^3=1.000000; \\ 100^4=100.000000. \\ 1000=1000; \quad 1000^2=1.000000; \quad 1000^3=1000.000000; \\ 1000^4=1.000000.000000 \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3.º \quad & \left\{ \begin{array}{l} 25^2=625; \quad 25^3=15625; \quad 215^2=46225; \quad 215^3=9.938375. \\ 89^2=7921; \quad 89^3=704969; \quad 2600^2=6.760000; \quad 2600^3=175.760000. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} 0'567^2=0'321489; \quad 0'567^3=0'182284263. \\ 0'00101^2=0'0000010201; \quad 0'00101^3=0'00000001030301. \\ 4'03^2=16'2409; \quad 4'03^3=65'450827. \\ 15'06^2=226'8036; \quad 15'06^3=3415'662216. \\ 0'5067^2=0'25674489; \quad 0'5067^3=0'130092635763. \\ 63'16^2=3989'1856; \quad 63'16^3=251956'962496. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.º \quad & \left\{ \begin{array}{l} 7'6^2=57'76. \quad 13^2=169; \quad 14'5^2=210'25. \\ 8'75^2=76'5625; \text{ luego sumando será } =513'5725 \text{ metros.} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$6.º \quad 2^5=32; \quad 7^6=117649; \quad 3'8^9=165216'101260848.$$

7. Para resolver este problema, que se enuncia en *Física* al indicar las leyes de la caída de los cuerpos, se multiplica el espacio recorrido por el cuerpo en el primer segundo, que es 49 metros, por el cuadrado del número de segundos; luego $4'9 \times 7^2 = 4'9 \times 49 = 249'1$ metros.

$$\begin{aligned}
 8.º \quad & \left\{ \begin{array}{l} (7+6)^2=7^2+2.7.6+6^2=169. \text{ (Aritmética 89).} \\ (7+6)^3=7^3+3.7^2.6+3.7.6^2+6^3=2197. \text{ (Aritmética 91).} \\ (8-5)^2=8^2-2.8.5+5^2=9. \text{ (Aritmética 89).} \\ (8-5)^3=8^3-3.8^2.5+3.8.5^2-5^3=27 \text{ (Aritmética 91).} \\ (13+11)^2=13^2+2.13.11+11^2=576. \\ (13+11)^3=13^3+3.13^2.11+3.13.11^2+11^3=13824. \\ (15-10)^2=15^2-2.15.10+10^2=25. \\ (15-10)^3=15^3-3.15^2.10+3.15.10^2-10^3=125. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9.º \quad & \left\{ \begin{array}{l} 1.ª \quad 7^2-6^2=2.6+1=13; \quad 2.ª \quad 12^2-11^2=2.11+1=23 \text{ (Arit. 89)} \\ 3.ª \quad 8^3-7^3=3.7^2+3.7+1=147+21+1=169. \text{ (Art. 91, C.º 2.º).} \\ 4.ª \quad 11^3-10^3=3.10^2+3.10+1=300+30+1=331. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10. \quad & \left\{ \begin{array}{l} (8+6) \quad (8-6)=8^2-6^2=64-36=28. \text{ (Aritmética 90).} \\ (37+12) \quad (37-12)=37^2-12^2=1369-144=1225. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 11. \quad & \left\{ \begin{array}{l} 1.ª \quad 7^2-4^2=(7+4) \cdot (7-4)=11 \times 3=33. \text{ (Aritm. 90, Recip.)} \\ 2.ª \quad 13^2-8^2=(13+8) \quad (13-8)=21 \times 5=105. \\ 3.ª \quad 53^2-12^2=(53+6) \quad (53-6)=59 \times 47=2538. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12. \quad & \left\{ \begin{array}{l} 34,756=8.10^1+4.10^3+7.10^2+5.10+6. \\ 928354=9.10^5+2.10^4+8.10^3+3.10^2+5.10+4. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Ejercicios de la raíz cuadrada

- | | |
|--|--|
| <p>1.º $\sqrt{2209} = \overline{47}$
 $\begin{array}{r} 69 \dots 87 \\ \dots \end{array}$</p> <p>2.º $\sqrt{58.21.69} = \overline{763}$
 $\begin{array}{r} .92.1 \dots 146 \\ 456.9 \dots 1523 \\ \dots \end{array}$</p> <p>3.º $\sqrt{55.53.23.01} = \overline{7452}$
 $\begin{array}{r} .65.3 \dots 144 \\ .772.3 \dots 1485 \\ .298.04 \dots 14902 \\ \dots \end{array}$</p> <p>4.º $\sqrt{16.07.44.86.49} = \overline{40093}$
 $\begin{array}{r} .074.48.6 \dots 8009 \\ .240.54.9 \dots 80183 \\ \dots \end{array}$</p> <p>5.º $\sqrt{14.20.91.30.25} = 37695.$</p> <p>6.º $\sqrt{236144689} = 15367$</p> <p>7.º $\sqrt{780811249} = 27943$</p> <p>8.º $\sqrt{285970396644} = 534762$</p> | <p>9.º $\sqrt{17} = 4'123$</p> <p>10. $\sqrt{29} = 5'386$</p> <p>11. $\sqrt{45} = 1'121$</p> <p>12. $\sqrt{37'454} = 6'119$</p> <p>13. $\sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4} = 0'75$</p> <p>14. $\sqrt{\frac{7}{36}} = 0'441$</p> <p>15. $\sqrt{\frac{5}{11}} = 0'674$</p> <p>16. $\sqrt{3\frac{4}{13}} = 1'818$</p> <p>17. $\sqrt{7\frac{2}{3}} = 2'768$</p> <p>18. $\sqrt{7\frac{3}{8}} = 2'715$</p> <p>19. $\sqrt{5\frac{7}{32}} = 2'284$</p> |
|--|--|

NOTA. El 3.º, 4.º, 5.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º, 10, 11 y 12 del Compendio son el 7.º, 8.º, 9.º, 11, 12, 13, 14, 17, 18 y 19 de las Nociones.

Problemas

1. Extrayendo la raíz cuadrada de 64,364 m², que hacen las 6 Ha., 43 a., y 64 ca., resultarán **253'7 m.**, que es la longitud pedida.

2.º Extrayendo la raíz cuadrada de 900 resultarán **30**, que son los que deben colocarse en cada lado.

3.º Llamando x á los que ponga en el flanco, $3x$ serán los del frente, y como $3x \times x = 3x^2 = 2523$, sacando la tercera parte de este número y extrayendo después la raíz cuadrada de 841, resultarán **29**, para el valor de x .

Ejercicios de la raíz cúbica

- | | |
|--|---|
| <p>1.º $\sqrt[3]{50.653} = \overline{37}$
 $\begin{array}{r} 27 \\ \hline 236.53 \quad 27 \end{array}$
 Toda vez que $39^3 = 59319$;
 $38^3 = 54872$ y $37^3 = 50653$</p> | <p>2.º $\sqrt[3]{884.736} = \overline{96}$
 $\begin{array}{r} 729 \\ \hline 1557.36 \dots 243 \end{array}$
 Toda vez que $96^3 = 884736$</p> |
|--|---|

$$3.^{\circ} \sqrt[3]{77.854.483}=427$$

$$4.^{\circ} \sqrt[3]{340068392}=698$$

$$5.^{\circ} \sqrt[3]{163846914048}=5472$$

$$6.^{\circ} \sqrt[3]{23}=2.843$$

$$7.^{\circ} \sqrt[3]{5.07}=1.786$$

$$8.^{\circ} \sqrt[3]{\frac{8}{27}}=\frac{2}{3}$$

$$9.^{\circ} \sqrt[3]{\frac{11}{27}}=0.741$$

$$10.^{\circ} \sqrt[3]{\frac{4}{3 \cdot 5}}=1.5604.$$

NOTA. El 2.º, 3.º, 4.º, 5.º y 6.º del Compendio son el 4.º, 5.º, 6.º, 7.º y 10.º de las Nociones.

Cálculo de las expresiones de las raíces

1.^a=153; 2.^a=1500; 3.^a=1933; 4.^a=34; 5.^a=44; 6.^a=82;
7.^a=132; 8.^a=30; 9.^a=39; 10.^a=3141.

$$11. \frac{32(15+24)-5 \times 17}{36+6(9-2)} = \frac{32 \times 39-85}{36+6 \times 7} = \frac{1248-85}{36+42} = \frac{1163}{78} = 14.91.$$

$$12. \begin{aligned} 4.73+15.6 &= 20.33 \\ 36.1-14.72 &= 21.38 \\ 21.38 \times 20.33 &= 434.6554. \end{aligned}$$

$$13. \frac{(4.77+1.05) \times (15.04-0.899)}{4.77+1.05 - 15.04+0.899} = \frac{5.82 \times 14.141}{(5.82+0.89-5.04)} = \frac{82.30062}{6.719-5.04} = \frac{82.30062}{1.679} = 49.01.$$

$$14. \frac{25^2+(31^2-71)12}{112+45-80} = \frac{625+(961-71)12}{157-80} = \frac{625+890 \times 12}{77} = \frac{625+10680}{77} = \frac{11305}{77} = 146.81.$$

$$15. \frac{36^3+(14^2-8^2)30}{51\sqrt{144}-3\sqrt{121}} = \frac{46656+(196-64)30}{5 \times 12-3 \times 11} = \frac{46656+3960}{60-33} = \frac{46656+3960}{27} = \frac{50616}{27} = 1874.66.$$

$$16. 12(57^2-17)=12(3249-17)=12 \times 3232=38784.$$

Problemas de medias

- 1.º $\begin{cases} 1.º 14+17+20+30=81 : 4=20'25. \\ 2.º 270+271+272+273=1086 : 4=271'5. \\ 3.º 45+57+98+103+207=510 : 5=102. \end{cases}$
- 2.º $2+2'25+3'75+4=12 : 4=3.$
- 3.º $28+26+21+32+25+24=156 : 6=26$ Km. por día.
- 4.º $10 \times 970 = 9700; 5 \times 1000 = 5000; 6 \times 900 = 5400; 4 \times 945 = 3780; \text{luego sumando será } = 23880 : 25 = 955'2$ metros tendrá de alcance.

$$5.º \begin{cases} 1.º 5 \times 20 = 100 \text{ y } \sqrt{100} = 10; 2.º 18 \times 2 = 36 \text{ y } \sqrt{36} = 6. \\ 3.º 20 \times 21 = 420 \text{ y } \sqrt{420} = 20'493; 4.º 215 \times 37 = 9955, \text{ y } \\ \sqrt{9955} = 89'19. \end{cases}$$

- 6.º $6+8+9+12+10=45$ por día; luego $\frac{540}{45}=12$ días necesitarian.

7.º	1. ^a	40 m	—	240 pesetas
	2. ^a	50	—	200
	3. ^a	80	—	240

$\frac{170}{170}$ Luego $\frac{680}{170}=4$, y $4800 \text{ rs.} = 1230$ pesetas para todos, y $1200 : 8$ obreros = 150 pesetas á cada uno.

- 8.º $\begin{cases} 5 \times 8 = 40 \\ 4 \times 6 = 24 \\ 6 \times 3 = 18 \\ 3 \times 2 = 6 \end{cases}$ luego $720 - 528 = 192$ pesetas es la renta semanal, y $192 \times 52 = 9984$ pesetas la renta anual.
- $\frac{88 \times 6 = 528$

Problemas de números métricos

Reducir á incomplejos los números complejos dados:

- 1.º $5346027 \text{ m} = 534'6027 \text{ Hm} = 5346027 \text{ cm}.$
- 2.º $4026'034 \text{ l} = 40'26084 \text{ Hl} = 40,260'84 \text{ dl}.$
- 3.º $2307'048 \text{ Kg} = 2'307048 \text{ Tp} = 2.307,048 \text{ g}.$
- 4.º $73'45 \text{ Es} = 734'5 \text{ rs}.$
- 5.º $31804'0567 \text{ ca} = 318'040567 \text{ Dm}^2 = 3'18040567 \text{ Ha}.$
- 6.º $2\,345,017'004658 \text{ m}^3 = 2,345.017,004'658$ decímetros cúbicos = $2.345,017.004,658 \text{ cm}^3.$

Reducir á complejos los números incomplejos dados:

- 1.º $3728'43 \text{ m} = 3 \text{ Km}, 7 \text{ Hm}, 2 \text{ Dm}, 8 \text{ m}, 4 \text{ dm}, \text{ y } 3 \text{ cm}.$
- 2.º $5074'234 \text{ l} = 5 \text{ Kl}, 7 \text{ Dl}, 4 \text{ l}, 2 \text{ dl}, 3 \text{ cl y } 4 \text{ ml}.$
- 3.º $304705'35 \text{ g} = 3 \text{ Qm}, 4 \text{ Kg}, 7 \text{ Hg}, 5 \text{ g}, 3 \text{ dg y } 5 \text{ cg}.$
- 4.º $2740849'3507 \text{ m}^2 = 2 \text{ Km}^2, 74 \text{ Hm}^2 \text{ ó Ha}, 8 \text{ Dm}^2 \text{ ó a}, 49 \text{ m}^2 \text{ ó ca}, 35 \text{ dm}^2 \text{ y } 7 \text{ cm}^2.$
- 5.º $27.415,027'007,145 \text{ m}^3 = 27 \text{ Hm}^3, 415 \text{ Dm}^3, 27 \text{ m}^3, 7 \text{ dm}^3 \text{ y } 145 \text{ cm}^3.$
- 6.º $4263'57 \text{ rs} = 42 \text{ Db}, 6 \text{ Es}, 3 \text{ rs y } 57 \text{ cénts}.$

Adición de números métricos

<i>Longitudinales</i>		<i>De capacidad</i>	
(a)	364'15 5420'4 402'305 86'97	(b)	483'15 93'87 406'269 87'60
1.º	690'748 = 69'4'573 m.	1.º	4746'7 = 5817'679 l.
2.º	4047'67 = 10648'093 m.	2.º	459'5 = 5794'029 l.
3.º	93'886 = 5321'579 m.	3.º	45'79 = 5745'949 l.
4.º	906'276 = 5825'550 m.	4.º	1913'45 = 7253'130 l.
5.º	8270'43 = 14009'010 m.	5.º	83'509 = 7248'949 l.
6.º	7413'408 = 20731'670 m.	6.º	725'48 = 3227'729 l.

Ponderales

(c)	74'84034 0'53204 907'078006 0'47506
1.º	4'07386 = 986'999306 kg.
2.º	0'401685 = 912'550651 kg.
3.º	6'445 = 918'473611 kg.
4.º	0'87957 = 12'275175 kg.
5.º	908'0345 = 919'834615 kg.
6.º	2308'00015 = 3223'760905 kg.

Superficiales

(d)	.74602'78 1904'0067 130746 9204'3608
1.º	81708 = 298165'1475 m ² = 2981'651475 a.
2.º	2834'0007 = 226396'3682 m ² = 2263'963682 a.
3.º	...7'0794 = 224499'4409 m ² = 2244'994400 a.
4.º	..4613'25 = 98366'6900 m ² = 983'666009 a.
5.º	320927 = 410089'3301 m ² = 4100'893301 a.
6.º	60368'0008 = 388749'3309 m ² = 3887'493309 a.

Cúbicas

(f)	...8023'000236 19450102'006 6001'708024 21015'006
1.º	4026008'046 = 23511152'766260 m ³ = 23511152766'260 dm ³ .
2.º	28034'265004 = 23531164'081028 m ³ = 23531164081'028 dm ³ .
3.º	9016'013458 = 4090078'038486 m ³ = 4090078038'486 dm ³ .
4.º	...3'005000968 = 4084076'338462968 m ³ = 4084076338'462968 dm ³ .
5.º	47136'000045236 = 4110197'332508204 m ³ = 4110197332'508204 dm ³ .
6.º	6024000'456 = 6108189'742508204 m ³ = 6108189742'508204 dm ³ .

Problemas de restar números métricos

1.º Aplicando (106) tendremos $631 - 146 = 485$ Km

2.º $72'05 - 718'14 = 19'1$ m.

3.º $2405 - 1414'5 = 990'5$ l.

4.º $300 - 274'75 = 25'25$ l.

5.º $4'03 - 1'0745 = 2'955$ y por consiguiente $2'955$ litros.

6.º $37024 - 25'84 = 11'184$ Kilógramos.

7.º $508'14 - 367'0487 = 141'0913$ a

8.º $746'005 - 408'5625 = 337'4425$ a.

9.º $4'85 - 2'3 = 2'55$ l.

10. $4068 - 3980'064 = 87'936$ metros cúbicos

11. $2007095 - 1340004'685 = 667090'315$ m³.

12. $2630'5 - 1296'75 = 1333'75$ reales.

Multiplicar

1. Aplicando (107) será 7 Dm. = 70 m; 9 Hm = 900 m; 8 Km = 8000 m; 56 Mm = $560,000$ m

2. Aplicando (110) será 9 Dl = 90 l; 3 kl = 3000 l; 15 Hl = 1500 l; 6 Ml = $60,000$ l.

3. Aplicando (111) será 8 kg = 8000 g; 3 Qm = $300,000$ g; 7 Hg = 700 g; 16 Tp = $16,000,000$ g.

4. Aplicando (108) será 6 Dm² = 600 m²; 7 Hm² = $70,000$ m²; 5 km² = $5,000,000$ m²; 1 Mm² = $100,000,000$ m².

5.º Aplicando (109) será 2 Dm³ = 2000 m³; 6 Hm³ = $6,000,000$ m³; 17 Km³ = $17,000,000,000$ m³.

6.º Aplicando (112) será $46 \times 10 = 460$ rs; $346 \times 100 = 34,600$ rs.

7.º $3'25 \times 10 = 32'5$ pesetas valdrá el Dm. $3'25 \times 100 = 325$ pesetas valdrá el Hm. $206'5 \times 3'25 = 671'12$ pesetas valdrán los 2 Hm y $6\frac{1}{2}$ m.

8.º Aplicando (109—Relación) será $8'3$ l = $8'3$ Kg.

9.º Como para hallar el área de un rectángulo es menester multiplicar la base por la altura, reduciendo á metros será $80'5 \times 26'05 = 2097'025$ ca.

10. Aplicando (109—Relación) será 76 Kg = 76 dm³; 3 Tp = 3000 dm³; 8146 g = $8'146$ dm³; 25 Hg = $2'5$ dm³; 67 Dg = $0'67$ dm³.

11. Aplicando (62—1.º) será $2'5 \times 10 = 25$ ps; $100 \times 2'5 = 250$ pesetas; $430'45 \times 2'5 = 1076'12$ pesetas

12. Aplicando (109—Relación) será 74 dm³ = 74 Kg; 46 cm³ = 46 g; 7 m³ = 7 Tp; 48 dm³ y 68 cm³ = 48 Kg y 68 g.

13. Aplicando (62—1.º) será $70'14 \times 0'915 = 64'178$ Kg.

14. Aplicando (53 y 62—1.º) será $15'5 - 8'75 = 6'75$ pesetas, y $100 \times 6'75 = 675$ pesetas.

15. Análogo al 11 último, $4'5 \times 0'1 = 0'45$ pesetas; $100 \times 4'5 = 450$ pesetas; $203'85 \times 4'5 = 917'32$ pesetas.

16. Como una décima de m² se escribe así, $0'1$ m², y un decímetro cuadrado de este modo, $0'01$ m², obsérvese fácilmente que la 1.ª es diez veces mayor que el 2.º; luego tendríamos $1 \times 10 = 10$ dm². Análogamente, como una décima de m³ se escribe así, $0'1$ m³, y un decímetro cúbico de este modo, $0'001$ m³, obsérvese fácilmente que la 1.ª es cien veces mayor que el 2.º; luego tendríamos $1 \times 100 = 100$ dm³.

17. Operando con la centésima de un modo análogo al anterior, tendrémós; $1 \times 100 = 100 \text{ cm}^2$, y $1 \times 10,000 = 10,000 \text{ cm}^2$.

18. Operando con la milésima de un modo análogo al 16 y 17, tendrémós; $1 \times 1000 = 1000 \text{ mm}^2$, y $1 \times 1,000,000 = 1,000,000 \text{ mm}^2$.

19. Aplicando $(62-1.^\circ)$ será $40'35 \times 2'048 = 82'636 \text{ Kg}$.

20. Un $\text{m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10,000 \text{ cm}^2 = 1,000,000 \text{ mm}^2$ (108).

21. $405'275 \times 100 = 40527'5$ pesetas $(62-1.^\circ)$.

22. Como para hallar este volúmen hay que multiplicar su base por la altura, reduciendo á metros será; $2'035 \times 7'525 = 15'313375 \text{ m}^3$.

23. $515^2 = 515 \times 515 = 265225 \text{ mm}^2$.

24. $0'273 \times 70'5 = 19'24$ pesetas $(62-1.^\circ)$.

Problemas de dividir

1.º Reduciendo á incomplejos y aplicando $(75-1.^\circ)$ será $734'5 : 230'76 = 3'18$ reales.

2.º Reduciendo á incomplejos (106) y aplicando $(75-2.^\circ)$ será $320'34 : 2'05 = 156'26$ Duros.

3.º Operando como en el anterior será, $608'5 : 4'2 = 144'88$ pts.

4.º Aplicando $(75-1.^\circ)$ será, $83 : 40'85 = 2'03$ el l; $203'11$ el Hl.

5.º Operando como en el anterior será, $504'5 : 218'03 = 2'31$ reales el Kg, y $231'39$ el Qm.

6.º Operando como en el 2.º será, $3326'25 : 3'048 = 1091$ E, 2 reales y 89 céntimos.

7.º $10000 : 8 = 1250 \text{ mm}^2$; $50000 \text{ cm}^2 : 8 = 6250 \times 3 = 18750 \text{ cm}^2$.

8.º Operando como en el 1.º será, $21526'5 : 204'28 = 105'37$ reales el a; y $10537'7$ la Ha.

9.º Operando como en el 2.º será, $20614'25 : 36'08 = 571$ Db, 3 E, 4 reales y 83 céntimos.

10. $1000 : 5 = 200 \text{ cm}^3$; $15,000,000 : 4 = 3,750,000 \times 3 = 11,250,000 \text{ cm}^3$.

11. Operando como en el 1.º será, $28624 : 4007'0265 = 7'14$ reales el m^3 y $0'007$ reales el litro.

12. Operando como en el 2.º será, $3,046,007'5 : 13024 = 233'8764$ Db.

Problemas de recapitulación

1.º Aplicando (109—Relación) será, $4 \text{ l} = 4 \text{ Kg}$; $3 \text{ Dl} = 30 \text{ Kg}$; $8 \text{ Hl} = 800 \text{ Kg}$; 5 Kl , 4 Dl y $8 \text{ ml} = 5040'008 \text{ Kg}$.

2.º Operando como en el anterior será, $3 \text{ dm}^3 = 3 \text{ Kg}$; $8 \text{ m}^3 = 8 \text{ Tp}$; $6 \text{ cm}^3 = 6 \text{ g}$; 7 m^3 y $6 \text{ dm}^3 = 7 \text{ Tp}$ y 6 Kg .

3.º 70 Db , 4 E y 9 reales = 7049 reales : $19 = 371$ napoleones $\times 5 = 1855$ francos $\times 5 = 9275 \text{ g} = 9'275 \text{ Kg}$.

4.º $\left\{ \begin{array}{l} 1.^\circ 23040 \text{ m} : 12 = 1920 \text{ m} \\ 2.^\circ 17600 \text{ m} : 9 = 1955 \text{ m} \end{array} \right.$ La diferencia en cada minuto es $1955 - 1920 = 35 \text{ m}$, que el 2.º ha llevado de más.

5.º Reduciendo á metros las medidas longitudinales, á minutos las fracciones de hora, y operando como en el anterior, será $\left\{ \begin{array}{l} 1.^\circ 6000 : 45 = 133'33 \text{ m} \\ 2.^\circ 5000 : 40 = 125 \text{ m} \end{array} \right.$ luego la diferencia es $133'33 - 125 = 8'33$ metros, que el 1.º ha llevado de más por minuto.

6.º 26 Duros y $6\frac{1}{2}$ reales = 526'5 : 2 = 263'25 rs. tocan á cada uno $\left\{ \begin{array}{l} 263'25 : 3'25 = 81 \text{ rs. le ha valido el m. al } 1.^\circ \\ 263'25 : 4'2 = 62'67 \text{ " el m. al } 2.^\circ \end{array} \right.$

7.º Aplicando $(62-1.^\circ)$ será, $2047'5 \times 2'11 = 4320 \text{ Kg y } 225 \text{ g.}$

8.º Aplicando $(62-1.^\circ)$ será, $6 \times 4'5 = 27 \text{ dm} = 2 \text{ m y } 7 \text{ dm}$

9.º Aplicando $(62-1.^\circ)$ será, $36'007046 \times 7'5 = 270'05$ pesetas.

10. Reduciendo á reales los gastos de la criada será, $486 + 1000 + 320 = 1806$ Como la señora gana al año $365 \times 6'25 = 2281'25$, restando de éstos los 1806 que importan los gastos, la diferencia es 475'25 reales, que es lo que gana dicha señora viéndose servida.

11. Teniendo el lado mayor 15080 m. y el menor 450 m., los dos mayores tendrán $15080 \times 2 = 31060$ y los dos menores $450 \times 2 = 900$, y por consiguiente su perímetro $31060 + 900 = 31060$, y su duplo $31060 \times 2 = 62120$. Aplicando ahora $(75-1.^\circ)$ será $62120 : 93'5 = 664 \text{ m}$, que es la velocidad llevada por el caballo en cada minuto.

12. Aplicando $(74-\text{Escolio})$ y $(62-1.^\circ)$ será $\frac{3}{8} = 0'375 \times 5 = 1'875 \text{ m}^3$. Luego $(75-1.^\circ)$ $750 : 1'875 = 400$ pesetas.

1.º $76 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}^2 = 76 \text{ cm}^3 = 76 \text{ g.}$ (109—Relación).

2.º Aplicando $(62-1.^\circ)$ será, $76 \times 13'6 = 1033'6 \text{ g} = 1'0336 \text{ Kg}$

3.º Como el dm^2 es cien veces mayor que el cm^2 , será $1'0336 \times 100 = 103'36 \text{ Kg}$.

13. 4.º Como el m^2 es cien veces mayor que el dm^2 , será $103'36 \times 100 = 10336 \text{ Kg}$.

5.º Sacando la mitad y sumando será, $10336 + 5168 = 15504 \text{ Kg}$, que es el peso que gravita sobre un hombre de regular estatura.

14. Como el hidrógeno pesa 14 veces ménos que el aire atmosférico y todo cuerpo sumergido en un fluido pierde de su peso una parte igual al peso del volúmen de fluido desalojado, será $1'4 \text{ g} = 14 \text{ dg} - 1 = 13 \text{ dg}$; luego $(75-2.^\circ)$ $2067000 : 13 = 159000 \text{ l ó dm}^3$, que *por lo ménos* debe tener de capacidad dicho globo.

Problemas del peso específico

1.º Aplicando (113) será, $2'648 \times 2'345 = 6'209 \text{ Kg}$, que tiene de peso.

2.º Aplicando (113) será, $6'048 : 1'236 = 4'893 \text{ dm}^3$, que es su volúmen.

3.º Aplicando (113) será, $7'605 : 3'045 = 2'497 \text{ Kg}$, que es su densidad.

4.º Como para hallar el volúmen hay que multiplicar las tres dimensiones, reduciendo á *mm* tendrémós; $2 \text{ cm y } 3 \text{ mm} = 23 \text{ mm} \times 10 = 230 \text{ mm}^2 \times 4 = 920 \text{ mm}^3 = 0'000920 \text{ dm}^3$. Aplicando (113) será, $0'00092 \times 3'55 = 0'003266 \text{ Kg}$, ó sea, $3\frac{1}{4}$ gramos.

5.º Operando análogamente al anterior y reduciendo á *dm* será, $20'8 \text{ dm} \times 10 = 208 \text{ dm}^2 \times 7'5 = 1560 \text{ dm}^3 \times 0'75 = 1170 \text{ Kg}$.

6.º Aplicando (113) será, $204'3 : 1'8 = 113'5 \text{ dm}^3$.

7.º Aplicando (113) será, $8'064 \times 7'84 = 63'221 \text{ Kg}$.

8.º $3'64 : 7 = 0'52 \text{ Kg}$.

9.º $204'6 \times 0'8 = 163'68 \text{ Kg}$.

10. Como el espesor es de 1'5 m, su altura será $1'5 \times 6 = 9$ m, y multiplicando ambas dimensiones será, $1'5 \times 9 = 13'5$ m². Dividiendo, pues, el volúmen 36844 por 13'5, el cociente 2729 m es la longitud de dicho muro.

Medidas antiguas. Problemas

Adición

Aplicando (50) será				Aplicando (50) será			
1.º	qq.	@	lb. onzas	2.º	Cahices	fs.	cel. cuarts. *
	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	7	3	12 6		3	7	8 2
	8	2	» 12		4	5	» 3
	4	»	13 8		5	»	10 1
	»	3	23 10		»	8	8 3
21 qq. 2 @ » lb. 4 on.				13 ca 10 fs 4 c's 1 cl.º			
3.	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>		<u>2</u>		
	3 Moyos	8 Cántaras	5 Azumbres 2 Cuartillos				
	4 »	10 »	» » 3 »		»	3	»
	» »	12 »	7 » »		»	»	»
	5 »	11 »	4 » 3 »		»	3	»
	14 »	11 »	2 » »		»	»	»
4.º	Año	Mes	Día	<i>Parece que los tendrá el año 1905; pero observando que el cero meses indica el anterior al primero de dicho año, resulta que cumplirá dicho tiempo el 12 de diciembre de 1904.</i>			
	1883	12	26				
	<u>2</u>	<u>1</u>					
	20	11	16				
	1905	24	42				
		0	12				

Restar

Aplicando (53) será				Aplicando (53) será			
1.	14 qq.	2 @	7 ll. 3 onzs	2.	16 Cah. ^s	3 fa. ^s	5 cel. ^s
	8 »	3 »	10 » 12 »		10 »	10 »	10 »
	<u>5</u> »	<u>2</u> »	<u>21</u> » 7 »		<u>5</u> »	<u>4</u> »	<u>7</u> »
3.º	4 moyos	3 cántaras	2 azumbres 2 cuartillos				
	2 »	14 »	6 » 3 »				
	1 »	4 »	3 » 3 »				
4.º	Año	Mes	Día	<i>Parece que nació el año 1884; pero observando que el cero meses indica el anterior al primero de dicho año, resulta que nació el 26 de diciembre de 1883.</i>			
	1904	12	12				
	20	11	16				
	1884	0	26				

Multiplicar

- 1.º Aplicando (62—2.º) será $97 \times 100 = 9700$ libras.
 2.º Aplicando (85) será $40 \times 3 = 120 + 2 = 122 \times 12 = 1464$ pulgs.

3.º Aplicando (85) será, $26 \text{ qq.} \times 4 = 104 + 3 = 107 \times 25 = 2689 \text{ lb.} \times 16 = 43024 \text{ onzas.}$

4.º Aplicando (85) será $14 \times 16 = 22403 = 227 \text{ cántaras} \times 8 = 1816 + 7 = 1823 \text{ azumbres} \times 4 = 7292 \text{ cuartillos.}$

5.º Aplicando (85 y 62—1.º) será, $2 \times 4 = 8 + 3 = 11 \times 25 = 275 + 14 = 289 : 100 = 2.89 \text{ qq} \times 4 = 11.56 \text{ arrobas}$

6.º $2 \times 12 = 24 + 5 = 29 \text{ pgs; } 29 : 36 = 0.805 \text{ varas; y } 7 + 0.805 = 7.805 \text{ varas.}$

7.º $3 \times 4 = 12 + 3 = 15 \text{ cuartillos; } 15 : 32 = 0.468 \text{ cántaras} = 2 \text{ moyos} \times 16 = 32 + 7 = 39 \text{ cántaras. Luego sumando será} = 39.468 \text{ cántaras}$

8.º $9 \times 4 = 36 + 3 = 39 \text{ cuartillos; } 39 : 48 = 0.8125 \text{ fanegas. } 2 \times 12 = 24 + 5 = 29 \text{ fanegas. Luego sumando será} = 29.8125 \text{ fangs.}$

9.º Aplicando (85 y 62—1.º) será, $2 \times 4 = 8 + 3 = 11 \times 25 = 275 + 15.25 = 390.25 \text{ libras} \times 25 = 725.62 \text{ pesetas.}$

10. Operando como el anterior será, $3 \times 8 = 24 + 5 = 29 \times 4 = 116 + 25 = 118.5 \text{ cuartillos y } 118.5 \times 3.25 = 385.12 \text{ pesetas}$

11. Aplicando (85 y 62—1.º) será, $2 \times 25 = 50 + 18.5 = 68.5 : 100 = 0.685 \times 340 = 232.9 \text{ reales} = 58.228 \text{ pesetas.}$

12. Operando como en el anterior será $7.5 : 12 = 0.625 \text{ pesetas y } 0.625 \times 40 = 25 \text{ reales.}$

13. Aplicando (62—2.º) será, $90 \times 20 = 1800 \text{ leguas y } 1800 - 3.75 = 1796.25 \times 20000 = 35.925.000 \text{ piés.}$

14. Aplicando (85 y 62—1.º) será, $3 \times 12 = 36 + 7 = 43 \text{ fanegas; } 2 \text{ celemines y } 3 \text{ cuartillos} = 11 \text{ cuartillos} : 48 = 0.229 \text{ fanegas; luego } 43 + 0.229 = 43.229 \text{ fanegas y } 43.229 \times 43.42 = 1877.003 \text{ reales.}$

15. *Resolución.* Las semanas de trabajo y los 3 días hacen 27 días; y las 16 horas se pueden descomponer en 12 horas, más 3, más una.

Planteo. $\left\{ \begin{array}{l} \text{En un día gana.} \dots 2 \text{ D.os.} \dots 3 \text{ pts.} \dots 20 \text{ cts.} \\ \text{Qué ganará en 27 días y 16 horas?} \end{array} \right.$

En 27 días ganará.	54 D.os.	81 pts.	540 cts.
en 12 horas, ó medio día, ganará	1	1	60 »
en 3 horas, 4 veces menos, ó sea	0	1	65 »
en 1 hora, 3 veces menos, ó sea	0	0	55 »
	18	7	

Debe dársele. . . 73 90 720
20

Resuelto por decimales (62—1.º) sería $27.666 \text{ días} \times 13.20 \text{ pesetas} = 365.19 \text{ pesetas.}$

Resuelto por quebrados ordinarios $27 \frac{2}{3} \times \frac{1320}{100} = \frac{83}{3} \times 13.2 = 365.20 \text{ pesetas.}$

Dividir

1.º Aplicando (75—3.º) será, $46.5 : 3 = 15.5 \text{ varas.}$

2.º Como en el anterior, $3650 : 25 = 146 \text{ arrobas.}$

3.º Aplicando (85—b) será, $6345 : 16 = 393 \text{ libras y } 9 \text{ onzas } 396 : 25 = 15 \text{ arrobas y } 21 \text{ libras; } 15 : 4 = 3 \text{ qq. y } 3 \text{ arrobas. Luego hacen } 3 \text{ qq, } 3 @, 21 \text{ lb. y } 9 \text{ onzas.}$

4.º Operando como en el anterior será, $2650 : 4 = 622$ azumbres y 2 cuartillos; $662 : 8 = 82$ cántaras y 6 azumbres; $82 : 16 = 5$ Moyos y 2 cánts. Hacen, pues, 5 moyos, 2 cánt., 6 az. y 2 clls.

5.º Operando como en el anterior será, $5617 : 4 = 1404$ celemines y 1 cuartillo; $1404 : 12 = 117$ fanegas; $117 : 12 = 9$ cahices y 9 fanegas. Luego hacen 9 cahices, 9 fanegas y 1 cuartillo.

6.º Aplicando (75-1.º) y reduciendo el dividendo á reales será, $75 : 12 = 0'625$ fanegas; luego $90 : 0'625 = 144$ reales vale la fanega.

7.º Reduciendo el dividendo á pesetas, al que se añaden las $62 \frac{1}{2}$, y aplicando (75-1.º) será, $4 \times 4 = 16 + 2 = 18 \times 25 = 450 + 14'5 = 464'5$. $41'5 \times 20 = 830 + 260'5 = 1090'5 : 464'5 = 2'34$ reales la libra : $4 = 0'58$ pesetas.

8.º Aplicando (75-1.º) será, $27\ 608,000 : 56000 = 493'' : 60 = 8' y 13''$.

9.º Aplicando (75-2.º) será, $68 \times 3 = 204 + 1 = 205 \times 12 = 2460 + 85 = 2468'5$ pulgadas; $2 \times 3 = 6 + 2 = 8 \times 12 = 96 + 7 = 103$ pulgadas; $2468'5 : 103 = 23'966$ Duros.

10. Aplicando (75-1.º) será, $28 : 60 = 0'46$ horas; luego $15'46$ horas : $4'5 = 3'43$ ó sea 3 horas 25 minutos.

11. Aplicando (75-1.º) será, $10,000,000 : 90 = 1\ 111,111$ m cada grado: dividido esto por 60 = 1852 m cada minuto, dividido por 60 = 31 m cada segundo.

12. Aplicando (75-1.º) será, $350'63 : 21'25 = 16'5$ doblitas.

13. Aplicando (75-2.º) será, $4736'5 : 83'36 = 56'819$ Hl.

14. Aplicando (75-2.º) será, $4 \times 16 = 64 + 6 = 70 \times 8 = 560 + 2'75 = 562'75$ azumbres. $2 \times 8 = 16 + 5 = 21$; luego $562'75 : 21 = 26'79$ fanegas

Problemas de reducciones

1.º Aplicando (115) será, $5'573 \times 62 = 345'526$ Km; $54'5 \times 1'196 = 65'182$ varas.

2.º Aplicando (115) será, $0'179 \times 300 = 53'7$ leguas; $0'836 \times 164 = 137'104$ metros.

3.º $1'196 \times 4'5 = 5'38$ ptas. valdrá el metro.

4.º $0'836 \times 60 = 50'16$ ptas valdrá la vara.

5.º $1'196 \times 800 = 956'8$ varas; $0'46 \times 84 = 38'64$ Kg.

6.º $134 \times 0'46 = 61'64$ Kg; $7'75 \times 11'5 = 89'125$ Kg.

7.º $0'836 \times 9'5 = 7'94$ pesetas valdrá la vara.

8.º 1.º $2'173 \times 90 = 195'57$ libras; 2.º $708'045$ Kg $\times 2'173 = 1527'71$ libras.

9.º $2'173 \times 2'25 = 4'88$ pesetas valdrá el Kg.

10. $42'5$ Hl $\times 6'198 = 263'415$ cántaras. $0'415 \times 8 = 8'32$ azumbres $0'32 \times 4 = 1'28$ cuartillos; luego hacen 263 cántaras, 3 azumbres y 1 cuartillo.

11. Reduciendo á cántaras será, $7281 \times 0'1613 = 1'174$ Hl.

12. $2'173 \times 20 = 43'460$, ó sea, 43 céntimos el kg.

13. $0'46 \times 40 = 18'40$ pesetas valdrá la libra. $2 \times 4 = 8 + 3 = 11$ arrobas $\times 25 = 275 + 8'5 = 283'5$ libras $\times 18'4 = 5216'40$ pesetas valdrán los 2 quintales, 3 arrobas y $8 \frac{1}{2}$ libras.

14. $50:16'13=3'10$ pesetas valdrá el l; luego $0'06198 \times 50=3'10$ pesetas.
 15. $0'1613 \times 36=5'80$ pesetas valdrá la cántara
 16. $1'802 \times 24'5=44'149$ fanegas, y $149 \times 12=1788$ celemines; luego hacen 44 fanegas, 1 celemin y 3 cuarti los.
 17. $0'555 \times 80=44'40$ Hectólitros.
 18. $1'802 \times 7=12'614$ pesetas valdrá el Hl.
 19. $0'555 \times 20=11'10$ pesetas valdrá la fanega.
 20. $5 \times 8=40+3'5=43'5 \times 4=174$ cuartillos $\times 0'504=87'696$ litros $\times 12'5=1096'20$ pesetas.
 21. $1'983 \times 8'5=16'85$ pesetas valdrá el litro.
 22. $304'5 \times 1'983=603'8235$ cuartillos $\times 3'5=2113'38$ pesetas.
 23. $3'6 \times 11'5=41'4$ Kg. $\times 5=207$ pesetas.
 24. $0'869 \times 3'5=3'04$ reales valdrá el l.
 25. 1.º $1'156 \times 1=1'156$ pesetas valdrá el cuartillo 2.º 6 fanegas y 8 $\frac{1}{2}$ celemines $=322$ cuartillos; luego $1'156 \times 322=372'22$ pesetas.
 26. $0'6987 \times 36=25'1532$ m². $1'4312 \times 80=114'496$ v².
 27. $0'548 \times 70=38'36$ m³. 2.º $1'712 \times 100=171'2$ v³.
 28. $8'1608 \times 1'553=12'6737$ fanegas superficiales.
 29. $180 \times 0'644=115'92$ Ha.
 30. Reduciendo á fanegas será, $15'312 \times 0'555=8'498$ Hl.; $8'498 \times 50=424'90$ pesetas.
 31. $1000 \times 1'553=1553$ pesetas valdrá la Ha.
 32. $1703 \times 1'983=3377'049$ cuartillos; luego $3034'5:3377'049=0'89$ pesetas vale el cuartillo.
 33. $7'005 \times 2'173=15'221$ lb; luego $31:15'221=2'03$ pesetas valdrá la libra. El qq. $2'03 \times 100=203$ pesetas, y la arroba $203:4=50'75$ pesetas.
 34. $0'584 \times 36=21$ pesetas valdrá la v³.

Máximo d. c. de los números siguientes

1.°	1034	770	264	242	22			
	.264	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>11</u>			
		242	22	22				
				..				
2.°	2835	2115	720	675	45			
	.720	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>15</u>			
		675	.45	225				
				..				
3.°	1843	665	513	152	57	38	19	
	.513	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	
		152	.57	38	19	.		
4.°	2231	1081	69	46	23			
	.69	<u>2</u>	<u>15</u>	<u>1</u>	<u>2</u>			
		391	23	..				
		.46						
5.°	2044	1679	365	219	146	73		
	.365	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>		
		219	146	73	..			
6.°	2576	1337	1239	98	63	35	28	7
	1239	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>12</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>4</u>
		.98	259	35	1	7	.	
		.63						

Máximo d. c. de los números siguientes

1.º	480	360	120	600	120	840	120
	120	<u>1</u>	<u>3</u>	...	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>7</u>
		...			...		

2.º	480	360	120	210	120	90	30	570	30
	120	<u>1</u>	<u>3</u>		<u>1</u>	<u>1</u>	<u>3</u>		<u>19</u>
		...		90	30	..		270	

3.º	1560	780	780	468	312	156	234	156	78
		<u>2</u>		<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>		<u>1</u>	<u>2</u>
			312	156	..		78	...	

4.º	1460	785	675	110	15	5	456	5	1...234...1
	675	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>3</u>		<u>91</u>	
		110	..15	..5	..	..6			

M. m. c. de 60 y 80 = $60 \times 4 = 240$.
 de 40 y 56 = $40 \times 7 = 280$.
 de 24—36—54 y 80 = $24 \times 21.3 = 72 \times 72 \times 3 = 216 \times 216 \times 10 = 2160$.

Descomponer en sus factores simples los números siguientes

1.º	10	= 2×5	5.º	360	= $2^3 \times 3^2 \times 5$
2.º	100	= $2^2 \times 5^2$	6.º	3150	= $2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 \cdot 7$
3.º	1000	= $2^3 \times 5^3$	7.º	6930	= $2 \cdot 3^3 \times 5 \times 7 \times 11$
4.º	1.000.000	= $2^6 \times 5^6$	8.º	4400	= $2^4 \cdot 5^2 \cdot 11$

Hallar el máximo divisor común (123) de los números siguientes descomponiéndolos en sus factores simples

1.º	1034	= $2 \cdot 11 \cdot 47$	770	= $2 \times 5 \times 7 \times 11$	1034	= $2 \cdot 11 \cdot 47$
	517	11	385	5	770	$2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$
	47	47	77	7		$2 \cdot 11 = 22 \text{ m.d.c.}$
			11	11		
			1			

2.º	2835	= $3^4 \cdot 5 \times 7$	2115	= $3^2 \times 5 \times 47$	2835	= $3^4 \times 5 \times 7$
	945	3	705	3	2115	= $3^2 \times 5 \times 47$
	315	3	235	5		$\text{m. d. c.} = 3^2 \cdot 5 = 45$
	135	3	47	47		
	35	5				
	7	7				

3.º	1843=19. 97	665=5. 7×19	1843=19. 97
	97 97	133 7	661=5.7.19
	1	19 19	m. d. c.=19
		1	
4.º	2231=23. 97	1081=23. 47	2231=23×97
	97 97	47 47	1087=23×47
	1		23 máximo d. c.
5.º	2044=2². 7. 73	1679=23. 73	2044=2²×7×73
	1022 2	73 73	1679= 23×73
	511 7		m. d. c.=73
	73 73		
	1		
6.º	2576=2⁴. 7. 23	1337=7×191	2576=2⁴. 7. 23
	1288 2	191 191	1337=7. 191
	644 2	1	m. d. c. 7
	322 2		
	161 7		
	23 23		
	1		

Hallar todos los factores 1.º de 3780; 2.º 5600; 3.º 2160 y 4.º 4725

1. ^o	3780=2	2 ² .3 ³ .5.7	1	2	2 ²	
	1890 2	3	3	2.3	2 ² .3	
	945 5	3 ²	3 ²	2.3 ²	2 ² .3 ²	
	315 5	3 ³	3 ³	2.3 ³	2 ² .3 ³	
	105 5		5	2.5	2 ² .5	
	35 5	5	3.5	2.3.5	2 ² .3.5	
	7 7		3 ² .5	2.3 ² .5	2 ² .3 ² .5	
			3 ³ .5	2.3 ³ .5	2 ² .3 ³ .5	
		7	7	2.7	2 ² .7	48 factores
			3.7	2.3.7	2 ² .3.7	
			3 ² .7	2.3 ² .7	2 ² .3 ² .7	
			3 ³ .7	2.3 ³ .7	2 ² .3 ³ .7	
			5.7	2.5.7	2 ³ .5.7	
			3.5.7	2.3.5.7	2 ² .3.5.7	
			3 ² .5.7	2.3 ² .5.7	2 ² .3 ² .5.7	
			3 ³ .5.7	2.3 ³ .5.7	2 ² .3 ³ .5.7	

2. ^o	5600=2	1	2	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	
	2800 2	5	5	2.5	2 ² .5	2 ³ .5	2 ⁴ .5	
	1400 2	5 ²	5 ²	2.5 ²	2 ² .5 ²	2 ³ .5 ²	2 ⁴ .5 ²	
	700 2		7	2.7	2 ² .7	2 ³ .7	2 ⁴ .7	
	350 2	7	5.7	2.5.7	2 ² .5.7	2 ³ .5.7	2 ⁴ .5.7	
	175 5	5 ² .7	5 ² .7	2.5 ² .7	2 ² .5 ² .7	2 ³ .5 ² .7	2 ⁴ .5 ² .7	
	35 5							
	7 7	5600=2 ⁵ .5 ² .7						36. fs.
	1							

3. ^o	2160--2.	2 ⁴ .3 ³ .5	1	2	2 ²	2 ³	2 ⁴	
1080	2		5	3	2.3	2 ² .3	2 ³ .3	2 ⁴ .3
540	2		5 ²	3 ²	2.3 ²	2 ² .3 ²	2 ³ .3 ²	2 ⁴ .3 ²
270	2		3 ³	3 ³	2.3 ³	2 ² .3 ³	2 ³ .3 ³	2 ⁴ .3 ³
135	5		5	5	2.5	2 ² .5	2 ³ .5	2 ⁴ .5
45	5		3	.5	2.3.5	2 ² .3.5	2 ³ .3.5	2 ⁴ .3.5
15	5		3 ² .5	2.3 ² .5	2 ² .3 ² .5	2 ³ .3 ² .5	2 ⁴ .3 ² .5	
5	5		3 ³ .5	2.3 ³ .5	2 ² .3 ³ .5	2 ³ .3 ³ .5	2 ⁴ .3 ³ .5	
1								

-40 facts.

4. ^o 4725=3	4725=3 ³ .5 ² .7	1	3	3 ²	3 ³	
1575	3	5	5	3.5	3 ² .5	3 ³ .5
525	3	5 ²	5 ²	3.5 ²	3 ² .5 ²	3 ³ .5 ²
175	5	7	7	3.7	3 ² .7	3 ³ .7
35	5					
7	7					
1						

—24 facts.

Hallar el m. d. c. de los números siguientes descomponiéndolos en sus factores simples (Regla del 126)

[illegible]

2. ^o	360=2 ³ .3 ² .5	480=2 ⁵ .3.5	210=2.3.5.7	570=2.3.5.19			
180	2	240	2	105	3	285	3
90	2	120	2	35	5	95	5
45	3	60	2	7	7	19	19
15	3	30	2	1		1	
5	5	15	3				
1		5	5				
		1					
				{ 1. ^o 360=2 ³ .3 ² .5			
				{ 2. ^o 480=2 ⁵ .3. 5			
				{ 3. ^o 210=2. 3. 5.7			
				{ 4. ^o 570=2. 3. 5.19			
				{ m .d. c.=2. 3.5			
				{ 30			

3.º	1569=2 ³ .3.5.13	780=2 ² .3.5.13	468=2 ² .3 ² .13	234=2.3 ² .13
	780 2	390 2	234 2	117 3
	390 2	195 3	117 3	39 3
	195 3	65 5	37 3	13 13
	65 5	13 13	13 13	1 1
	13 13	1 1	1	
	1 1			
				$\left. \begin{array}{l} 1.º 1560=2^3.3.5.13 \\ 2.º 780=2^2.3.5.13 \\ 3.º 468=2^2.3^2.13 \\ 4.º 234=2.3^2.13 \end{array} \right\} 78$
				m. d. c.=2 ² .3.13
4.º	1460=2 ² .5.73	785=5.157	456=2 ³ .3.19	234=2.3 ² .13
	730 2	157 157	228 2	117 3
	365 5	1	114 2	39 3
	73 73		57 3	13 13
	1		19 19	
			1	
				$\left. \begin{array}{l} 1.º 1460=2^2.5.73 \\ 2.º 785=5.157 \\ 3.º 456=2^3.3.19 \\ 4.º 234=2.3^2.13 \end{array} \right\}$
				m. d. c.=1

Hallar el mínimo m. c. de los números siguientes (140)

$$1.º \quad 2, 4, 6, 10, 12, 18, 9, 5, \left\{ \begin{array}{l} 10=2.5 \\ 12=2^2.3 \\ 18=2.3^2 \end{array} \right. = 2^2 \times 3^2 \times 5 = 180.$$

$$2.º \quad 2, 3, 8, 4, 12, 16, 9, 5, 15, 48 \quad \left\{ \begin{array}{l} 9=3^2 \\ 15=3.5 \\ 48=2^4.3 \end{array} \right. = 2^4.3^2.5 = 720$$

$$3.º \quad 4, 18, 8, 36, 24, 28, 7, 3, 2, 7, \left\{ \begin{array}{l} 36=2^2.3^2 \\ 24=2^3.3 \\ 28=2^2.7 \\ 27=3^3 \end{array} \right. = 2^3.3^3.7 = 1512$$

$$4.º \quad 3, 6, 14, 7, 36, 4, 9, 2, 4 \quad \left\{ \begin{array}{l} 14=2.7 \\ 36=2^2.3^2 \\ 24=2^3.3 \end{array} \right. = 2^3.3^2.7 = 504$$

$$5.º \quad 2, 8, 12, 3, 5, 10, 15, 6, 9, 36 \quad \left\{ \begin{array}{l} 8=2^3 \\ 10=2.5 \\ 15=3.5 \\ 36=2^2.3^2 \end{array} \right. = 2^3.3^2.5 = 360$$

$$6.º \quad 4, 9, 28, 35, 7, 6, 8, 30, 40 \quad \left\{ \begin{array}{l} 9=3^2 \\ 28=2^2.7 \\ 35=5.7 \\ 30=2.3.5 \\ 40=2^3.5 \end{array} \right. = 2^3 \times 3^2 \times 5 \times 7 = 2520$$

Quebrados ordinarios (143)

1. Siempre $\frac{1}{3}$; porque multiplicando por él cualquier número se tomará ó resultará $\frac{1}{3}$ de dicho número.

2. Siempre los $\frac{3}{4}$; por razón análoga á la anterior.

3. Siempre 6 $\frac{2}{5}$; porque el multiplicador ha de ser con respecto á la unidad lo que el producto respecto al multiplicando.

4. Para lo 1.º dividir al numerador por 3 y resultarán $\frac{2}{7}$; y para lo 2.º ó hacer esta fracción 2 veces mayor, se multiplica al numerador por 2 y resultarán $\frac{4}{7}$.

Quebrados ordinarios (145 Nota)

$$1.^{\circ} > \frac{5}{7}; \quad 2.^{\circ} > \frac{15}{9}; \quad 3.^{\circ} > \frac{4}{2}; \quad 4.^{\circ} > \frac{7}{5}.$$

$$5.^{\circ} 1.^{\circ} \frac{4}{1}; \quad 2.^{\circ} \frac{7}{1}; \quad 3.^{\circ} \frac{3}{1}; \quad 4.^{\circ} \frac{9}{1}.$$

$$6.^{\circ} 7 = \frac{35}{5}; \quad 5 = \frac{25}{5}; \quad 12 = \frac{60}{5}.$$

$$7.^{\circ} 8 = \frac{32}{4}; \quad 3 = \frac{12}{4}; \quad 21 = \frac{84}{4}.$$

$$8.^{\circ} 4 = \frac{36}{9}; \quad 15 = \frac{135}{9}; \quad 34 = \frac{306}{9}.$$

$$9.^{\circ} 1.^{\circ} = \frac{7}{2}; \quad 2.^{\circ} = \frac{19}{5}; \quad 3.^{\circ} = \frac{49}{9}.$$

$$10. 1.^{\circ} = 7; \quad 2.^{\circ} = 3 \frac{9}{11}; \quad 3.^{\circ} = 6 \frac{3}{8}; \quad 4.^{\circ} = 5; \quad 5.^{\circ} = 5 \frac{12}{25}; \quad 6.^{\circ} = 36 \frac{1}{9}.$$

Reducción de quebrados á un común denominador (146)

$$1.^{\circ} \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5} = \frac{15, 20, 18}{30}.$$

$$2.^{\circ} \frac{3}{5}, \frac{5}{7}, \frac{2}{3} = \frac{63, 75, 70}{105}.$$

$$3.^{\circ} \frac{2}{3}, \frac{7}{11}, \frac{3}{5}, \frac{1}{2} = \frac{220, 210, 198, 165}{330}.$$

$$4.^{\circ} \frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{4}{7}, \frac{3}{11} = \frac{1540, 1155, 1386, 1320, 630}{2310}.$$

$$5.^{\circ} \frac{3}{4}, \frac{2}{5}, \frac{5}{7}, \frac{2}{3} = \frac{315, 168, 300, 280}{420}.$$

$$6.^{\circ} \frac{5}{7}, \frac{3}{4}, \frac{7}{13}, \frac{4}{9} = \frac{2340, 2457, 1764, 1456}{3276}.$$

$$7.^{\circ} \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{5}{9}, \frac{37}{72}, \frac{3}{4}, \frac{7}{12}, \frac{5}{8}, \frac{11}{24}, \frac{23}{36} = \frac{36, 48, 12, 40, 37, 54, 42, 45, 33, 46}{72}.$$

$$8.^{\circ} \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{19}{60}, \frac{5}{6}, \frac{11}{20}, \frac{23}{30}, \frac{7}{15}, \frac{7}{20} = \frac{30, 36, 20, 45, 19, 50, 33, 46, 28, 42}{60}.$$

$$9.^{\circ} \frac{7}{12}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{37}{48}, \frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{7}{8}, \frac{11}{16}, \frac{13}{24} = \frac{28, 36, 24, 37, 32, 40, 42, 33, 26}{48}.$$

$$10. \frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \frac{5}{6}, \frac{2}{9} = \frac{49, 36, 54, 63, 60, 16}{72}$$

$$8=2^3$$

$$6=2 \cdot 3$$

$$9=3^2$$

$$\text{m. m. c.} = 2^3 \times 3^2 = 72$$

$$11. \frac{5}{6}, \frac{2}{3}, \frac{7}{12}, \frac{3}{10}, \frac{2}{5}, \frac{3}{4} = \frac{50, 40, 35, 18, 24, 45}{60}$$

$$12=2^2 \cdot 3$$

$$10=2 \cdot 5$$

$$\text{m. m. c.} = 2^2 \times 3 \cdot 5 = 60$$

$$12. \frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{5}{6}, \frac{8}{9}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3} = \frac{72, 90, 150, 160, 135, 120}{180}$$

$$4=2^2$$

$$6=2 \cdot 3$$

$$5=5$$

$$9=3^2$$

$$\text{m. m. c.} = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 180$$

$$13. \frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{7}{15}, \frac{7}{20}, \frac{2}{7}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6} = \frac{280, 336, 196, 147, 120, 210, 315, 350}{420}$$

$$6=2 \cdot 3$$

$$7=7$$

$$15=3 \cdot 5$$

$$20=2^2 \cdot 5$$

$$\text{m. m. c.} = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 420$$

$$14. \frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{7}{12}, \frac{2}{3}, \frac{13}{15}, \frac{4}{5}, \frac{7}{10}, \frac{5}{11}, \frac{29}{30}, \frac{1}{6} = \frac{495, 330, 385, 440, 572, 462, 300, 638, 110}{660}.$$

$$15. \frac{3}{5}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{1}{2}, \frac{5}{6}, \frac{7}{20}, \frac{5}{8}, \frac{7}{11}, \frac{2}{3}, \frac{4}{9}, \frac{3}{10} =$$

$$16632, 6930, 7920, 1386, 231, 0, 9702, 17325, 17640, 18480, 12320, 8316$$

$$\begin{aligned} 7 &= 7 & 27720 \\ 6 &= 2 \cdot 3 \\ 8 &= 2^3 \\ 9 &= 3^2 \\ 11 &= 11 \\ 20 &= 2^2 \cdot 5 \end{aligned}$$

$$\text{m. m. c.} = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 27720$$

$$16. \frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{8}, \frac{5}{6}, \frac{1}{12}, \frac{5}{9}, \frac{2}{5}, \frac{7}{15}, \frac{3}{7}, \frac{7}{30}, \frac{2}{3} =$$

$$1890, 1260, 945, 2100, 1470, 1400, 1008, 1176, 1080, 588, 1680$$

$$\begin{aligned} 8 &= 2^3 & 2520 \\ 12 &= 2^2 \cdot 3 \\ 9 &= 3^2 \\ 15 &= 3 \cdot 5 \\ 7 &= 7 \\ 30 &= 2 \cdot 3 \cdot 5 \end{aligned} \left\{ \begin{aligned} &2520 \\ &= 2^3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 2520 \text{ el m. m. c.} \end{aligned} \right.$$

NOTA. El 2.º del *Compendio* es el 3.º de las *Nociones*; el 3.º es el 4.º; el 4.º es 7.º; el 5.º es 9.º; el 6.º es 10; el 7 es 11; el 8 es 12, el 9 es 13 y el 10 es 14.

Simplifiquense los quebrados siguientes (147)

$$1.^\circ \frac{60}{90} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}, \quad 4.^\circ \frac{210}{378} = \frac{105}{189} = \frac{35}{63} = \frac{5}{9}, \quad 7.^\circ \frac{365}{1241} = \frac{5}{17}.$$

$$2.^\circ \frac{180}{300} = \frac{3}{5}, \quad 5.^\circ \frac{185}{259} = \frac{5}{7} \text{ (m. d. c.} = 37\text{.)}, \quad 8.^\circ \frac{737}{1340} = \frac{11}{20}.$$

$$3.^\circ \frac{504}{576} = \frac{56}{64} = \frac{7}{8}, \quad 6.^\circ \frac{549}{854} = \frac{9}{14}, \quad 9.^\circ \frac{16170}{27720} = \frac{147}{252} = \frac{21}{36} = \frac{7}{12}.$$

Ejemplos de sumar quebrados

$$1.^\circ \frac{2}{9} + \frac{7}{9} + \frac{4}{9} + \frac{13}{9} = \frac{26}{9} = 26 : 9 = 2 \frac{8}{9}.$$

$$2.^\circ \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} = \frac{30+40+45+48}{60} = \frac{163}{60} = 2 \frac{43}{60}.$$

$$3.^\circ \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{4}{7} = \frac{28+42+63+48}{84} = \frac{181}{84} = 2 \frac{13}{84}.$$

$$4.^\circ \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{5}{6} + \frac{3}{8} + \frac{7}{12} + \frac{11}{24} = \frac{60+80+72+100+45+70+55}{120} =$$

$$= \frac{482}{120} = 4 \frac{2}{120} = 4 \frac{1}{60}.$$

5.° $3\frac{5}{8} + 8\frac{7}{8} + 13\frac{3}{8}$. Los quebrados suman $\frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$; y agregando este cociente 1 á los enteros, la suma total será $= 25\frac{7}{8}$.

6.° $4\frac{1}{2} + 5\frac{2}{3} + 13\frac{3}{4}$. Los quebrados $\frac{6+8+9}{12} = \frac{23}{12} = 1\frac{11}{12}$, y añadiendo este cociente 1 á los enteros, la suma total será $= 23\frac{11}{12}$.

7.° $15\frac{2}{3} + 8\frac{3}{5} + 12\frac{4}{7}$. Los quebrados suman $\frac{70+63+60}{105} = \frac{88}{105}$, y agregando el cociente entero 1 con los enteros, la suma total será $= 36\frac{88}{105}$.

8.° $14\frac{2}{5} + 3\frac{1}{2} + 6\frac{5}{8} + 9\frac{3}{4}$. Los quebrados $\frac{16+20+25+30}{40} = \frac{91}{40} = 2\frac{11}{40}$, y sumando el cociente entero 2 con los enteros, la suma total será $= 34\frac{11}{40}$.

Problemas de sumar quebrados ordinarios

1. Llenando la alberca el 1.° caño en 10 horas, en una llenará diez veces ménos, ó $\frac{1}{10}$. Análogamente el 2.° llenará $\frac{1}{15}$, el 3.° $\frac{1}{20}$ y el 4.° $\frac{1}{24}$; y como dice que los cuatro caños corren á la vez sumaremos estos quebrados y será, $\frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} + \frac{1}{24} = \frac{12+8+6+5}{120} = \frac{31}{120}$. Luego llenarán $\frac{31}{120}$ de la alberca; es decir, que si cupiese 120 Hl, arrojarían los 4 en una hora 31 Hl.

2.° Sumando dichos quebrados será, $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6} = \frac{8+9+10}{12} = \frac{27}{12} = 2\frac{1}{4}$ m, que es lo hecho en los tres días.

3.° Aplicando (150) será, $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{9+8+3+4}{12} = \frac{24}{12} = 2$; luego $18+28+7+12+2=67$ m, que es el total de la venta.

4.° Aplicando (150) será, $\frac{3}{4} + \frac{1}{8} + \frac{3}{4} = \frac{6+1+6}{8} = \frac{13}{8} = 1\frac{5}{8}$; luego $14+147+67+1\frac{5}{8} = 229\frac{5}{8}$, que son las vueltas que ha dado.

5.º Aplicando (150) será, $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{2}{3} + \frac{5}{6} = \frac{6+9+8+10}{12} = \frac{33}{12} = 2\frac{3}{4}$;
luego $71+12+80+19+2\frac{3}{4} = 184\frac{3}{8}$ reales, que es el importe de la compra.

6.º $\frac{2}{3} + \frac{2}{5} + \frac{1}{2} + \frac{4}{7} = \frac{140+84+105+120}{210} = \frac{449}{210} = 2\frac{29}{210}$; luego $14+26+17+40+2\frac{29}{210} = 99\frac{29}{210}$ Ha, que son las que tiene la dehesa.

7.º $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{1}{2} = \frac{20+18+15}{30} = \frac{53}{30} = 1\frac{23}{30}$; luego $87+147+94+1\frac{23}{30} = 329\frac{23}{30}$ Kilógramos, que son los que ha recibido.

Ejemplos de restar quebrados ordinarios

$$1.º \quad \frac{13}{15} - \frac{8}{15} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}.$$

$$2.º \quad \frac{5}{6} - \frac{3}{7} = \frac{35-18}{42} = \frac{17}{42}.$$

$$3.º \quad \frac{3}{4} - \frac{3}{5} = \frac{15-12}{20} = \frac{3}{20}.$$

$$4.º \quad \frac{5}{9} - \frac{1}{3} = \frac{5-3}{9} = \frac{2}{9}.$$

5.º $9\frac{7}{8} - 4\frac{5}{8}$. Restando los quebrados tendremos, $\frac{7-5}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$; luego la resta total será $5\frac{1}{4}$.

$$6.º \quad 9\frac{1}{5} - 3\frac{4}{5} = 5\frac{2}{5}.$$

7.º $8\frac{2}{3} - 5\frac{1}{2}$. Restando los quebrados tendrémlos, $\frac{4-3}{6} = \frac{1}{6}$;
luego la resta total será $3\frac{1}{6}$.

8.º $9\frac{3}{4} - 7\frac{1}{2}$. Restando los quebrados tendrémlos, $\frac{3-2}{4} = \frac{1}{4}$;
luego la resta total será $2\frac{1}{4}$.

9.º $12\frac{3}{4} - 5\frac{7}{8}$. Restando los quebrados tendrémlos, $\frac{14-7}{8} = \frac{7}{8}$;
luego la resta total será $6\frac{7}{8}$.

$$10. \quad 8 - 4\frac{3}{5} = 3\frac{2}{5}.$$

11. $9\frac{1}{2} - 3\frac{4}{5}$. Restando los quebrados tendrémlos, $\frac{5-8}{10} = \frac{7}{10}$;
luego la resta total será $5\frac{7}{10}$.

$$12. \quad 8 - \frac{5}{9} = 7\frac{4}{9}. \quad 13. \quad 8 - 4\frac{5}{9} = 3\frac{4}{9}. \quad 14. \quad 7\frac{3}{8} - 5 = 2\frac{3}{8}.$$

$$15. \quad 5\frac{3}{4} - 3 = 2\frac{3}{4}.$$

Problemas de restar quebrados ordinarios

1.º Andando el caballo negro 40 Km. en 6 horas, en una andaré 6 veces menos, ó sea $\frac{40}{6} = 6\frac{4}{6} = 6\frac{2}{3}$. Análogamente el caballo blanco andaré $\frac{35}{5} = 7$ Km; luego anda más *el blanco*, y la diferencia es $7 - 6\frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ Km. por hora.

2.º Aplicando (150) será, $\frac{3}{4} - \frac{5}{8} = \frac{6-5}{8} = \frac{1}{8}$ más el 1.º

3.º $19 - 4\frac{2}{3} = 14\frac{1}{3}$ m. ha empleado.

4.º Operando como en el 1.º será, $\frac{17}{5} - \frac{13}{4} = \frac{68-65}{20} = \frac{3}{20}$ por carro produce más el 1.º

5.º Aplicando (150) será, $14\frac{2}{3} - 3\frac{1}{4}$. Restando los quebrados tendremos $\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{8-3}{12} = \frac{5}{12}$. Restando los enteros la diferencia es $14-3=11$; luego la resta total es $11\frac{5}{12}$, que es el número que debe añadirse.

6.º $\frac{7}{7} - \frac{5}{7} = \frac{2}{7}$ le quedan por hacer.

7.º $143\frac{3}{4} - 17\frac{1}{2} = 126\frac{1}{4}$ es el peso de dicho fardo.

8.º $17\frac{1}{2} - 5\frac{3}{4} = 11\frac{3}{4}$ Hg, que es su peso, y cabe 1'175 l.

9.º $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{3+4}{12} = \frac{7}{12}$; luego ha hecho $\frac{1}{12}$ más que la mitad.

10. $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8+3}{12} = \frac{11}{12}$; luego le resta para el pantalón $\frac{1}{12}$.

11. Aplicando (150) será, $74\frac{1}{2} - 55\frac{5}{8} = 18\frac{7}{8}$ Hl. quedan en la cuba.

12. Aplicando (150) será, $463\frac{1}{5} - 221\frac{4}{7} = 241\frac{22}{35}$ pesetas debe todavía.

$$13. \quad 13 - 6\frac{7}{11} = 6\frac{4}{11} \text{ Kg. le quedan aún.}$$

$$14. \quad 98\frac{3}{4} - 56\frac{2}{5} = 42\frac{7}{20}, \text{ que es la distancia á que se encuentra.}$$

Ejemplos de multiplicar quebrados ordinarios

$$1.^\circ \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}. \quad 2.^\circ \quad \frac{5}{9} \times \frac{2}{3} = \frac{10}{27} \quad 3.^\circ \quad \frac{3}{5} \times \frac{5}{8} = \frac{3}{8}.$$

$$4.^\circ \quad \frac{5}{6} \times \frac{4}{7} = \frac{10}{21} \quad 5.^\circ \quad 18 \times \frac{4}{5} = \frac{72}{5} = 14\frac{2}{5}.$$

$$6.^\circ \quad 7 \times \frac{4}{9} = \frac{28}{9} = 3\frac{1}{9} \quad 7.^\circ \quad \frac{5}{9} \times 8 = \frac{40}{9} = 4\frac{4}{9}.$$

$$8.^\circ \quad 6\frac{2}{3} \times 4\frac{3}{5} = \frac{20}{3} \times \frac{23}{5} = \frac{460}{15} = 30\frac{2}{3}.$$

$$9.^\circ \quad 4\frac{3}{7} \times 5\frac{3}{4} = \frac{31}{7} \times \frac{23}{4} = \frac{713}{28} = 25\frac{13}{28}.$$

$$10. \quad 6 \times 4\frac{5}{13} = \frac{6}{1} \times \frac{57}{13} = \frac{342}{13} = 26\frac{4}{13}.$$

$$11. \quad 7\frac{3}{8} \times 8 = \frac{59}{8} \times 8 = \frac{472}{8} = 59.$$

$$12. \quad 3 \times 2\frac{1}{2} = \frac{3}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}.$$

Problemas de multiplicar quebrados

$$1.^\circ \quad 1.^\circ \quad 2 \times \frac{4}{5} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}. \quad 2.^\circ \quad 3 \times \frac{5}{11} = \frac{15}{11} = 1\frac{4}{11}. \quad 3.^\circ \quad 7 \times \frac{5}{8} = \frac{35}{8} = 4\frac{3}{8}. \quad 4.^\circ \quad 11 \times \frac{4}{13} = \frac{44}{13} = 3\frac{5}{13}.$$

$$2.^\circ \quad 1.^\circ \quad \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{4}. \quad 2.^\circ \quad \frac{8}{11} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{11}. \quad 3.^\circ \quad \frac{3}{7} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{35}.$$

$$3.^\circ \quad 1.^\circ \quad \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}. \quad 2.^\circ \quad \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}. \quad 3.^\circ \quad \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{25}.$$

$$4.^\circ \quad 1.^\circ \quad \frac{3}{8} \times 2 = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}. \quad 2.^\circ \quad \frac{5}{9} \times 3 = \frac{15}{9} = 1\frac{6}{9} = 1\frac{2}{3}. \quad 3.^\circ \quad \frac{3}{5} \times 10 = \frac{30}{5} = 6.$$

5.º Aplicando (62—1.º) será, $\frac{4}{7} \times 24 = \frac{96}{7} = 13\frac{5}{7}$ Hl. arrojará en un día.

6.º $\frac{5}{46} \times 7 = \frac{35}{46}$ del depósito llenará en una semana; es decir, que si cabe 46 Hl. arrojará solo 35.

$$7.^\circ \quad 1.^\circ \frac{2}{3} \times 436 = \frac{872}{3} = 290 \frac{2}{3}. \quad 2.^\circ \quad 2045 \times \frac{7}{8} = \frac{14315}{8} = 1789 \frac{3}{8}. \quad 3.^\circ \frac{5}{11} \times 768 = \frac{3840}{11} = 349 \frac{1}{11}.$$

$$8.^\circ \quad 1.^\circ \frac{7}{8} \times \frac{4}{5} = \frac{28}{40} = \frac{7}{10} \text{ de duro.} \quad 2.^\circ \quad \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{8} \text{ peseta el metro.}$$

$$9.^\circ \quad 12 \frac{1}{4} \times 6 \frac{1}{3} = \frac{49}{4} \times \frac{19}{3} = 77 \frac{7}{12} \text{ reales debe dársele.}$$

Operando con decimales será, $12.25 \times 6.33 = 77$ rs. y 54 cénts.

$$10. \quad 8 \frac{3}{4} \times 9 \frac{2}{3} = \frac{85}{4} \times \frac{29}{3} = \frac{1015}{12} = 84 \frac{7}{12} \text{ ptas. valdrá la gruesa de botones.}$$

$$11. \quad 43 \frac{1}{2} \times 17 \frac{4}{5} = \frac{87}{2} \times \frac{89}{5} = \frac{7743}{10} = 774 \frac{3}{10} \text{ ptas. deben darse.}$$

$$12. \quad 9 \frac{1}{2} - 7 \frac{2}{3} = 1 \frac{5}{6}; \text{ luego } 400 \times \frac{11}{6} = \frac{44000}{6} = 7333 \frac{1}{3} \text{ ptas. gana.}$$

$$13. \quad 14 \frac{3}{4} \times 12 \frac{1}{2} = \frac{59}{4} \times \frac{25}{2} = \frac{1475}{8} = 184 \frac{3}{8}; \text{ luego } 320 - 184 \frac{3}{8} = 135 \frac{5}{8} \text{ reales, que son los que tiene que devolverle.}$$

$$14. \quad 1.^\circ \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{48}{1} = 8; \quad 2.^\circ \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} \times \frac{100}{1} = \frac{600}{30} = \frac{100}{5} = 20 \text{ rs.}$$

$$15. \quad 9 \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{39}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{195}{24} = 8 \frac{1}{8} \text{ pliegos, que son los que copiará.}$$

$$16. \text{ Como } \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}, \text{ resulta que la mitad, ó sea, } 52 \frac{1}{3} \text{ Km. ha recorrido y le falta que recorrer la otra mitad.}$$

$$17. \quad 1.^\circ \frac{4}{5} \times \frac{2}{3} \times \frac{90}{1} = \frac{720}{15} = 48^\circ \text{ valen.}$$

$$18. \text{ Los } \frac{2}{3} \text{ de los } \frac{4}{9} \text{ hacen } \frac{8}{27}. \text{ Aplicando } (75 - 2.^\circ) \text{ será } 120 : 0.05 = 120 : 5 = 24 \text{ peras que compró dicha señora; luego } \frac{8}{27} = 24. \text{ Aplicando } (75 - 1.^\circ), \text{ será, } 24 : \frac{8}{27} = \frac{648}{8} = 81 \text{ peras, que son las que había en el cesto. Por consiguiente, } 81 \times 5 \text{ céntimos} = 405 \text{ cént.} = 4.05 \text{ pts., que es lo que le han valido todas las peras.}$$

$$19. \text{ Arrojando } 7 \frac{2}{3} = \frac{23}{3} \text{ Hl. en un día, en 1 hora arrojará } 24 \text{ veces menos, ó sea, } \frac{23}{3} : 24 = \frac{23}{3 \times 24}; \text{ y si esto arroja en 1 hora, en 16 arrojará } \frac{23}{72} \times 16 = \frac{23 \times 16}{72} = \frac{23 \times 2}{9} = \frac{46}{9} = 5 \frac{1}{9} \text{ Hl.}$$

$$20. \quad \frac{3}{5} \times \frac{1}{8} \times \frac{140}{1} = 420. \quad 21. \quad \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} \times 100 = 50.$$

22. Como el vaso tiene $\frac{4}{4}$ y bebe primero la cuarta parte, se quedará $\frac{4}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ de vino. Como en el 2.º trago bebe la tercera parte *del vino que quedó*, será $\frac{3}{4} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$; para el tercero; y como en el 3.º trago bebe la mitad *del vino que quedó* será, $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$, que es el vino que para el 4.º trago dejó despues de beber el tercero.

23. 1.º El cubo cuyo lado es $\frac{1}{2}$ m. será (88) $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$; luego $200 : 8 = 25$ ptas. 2.º Valiendo uno 200, medio valdrá 100 ptas. 3.º El cubo cuyo lado es $\frac{1}{4}$ m. será, $\left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$; luego $200 : 64 = 3'125$ ptas. 4.º El cubo cuyo lado es $\frac{1}{5}$ m. será, $\left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{1}{125}$; luego $200 : 125 = 1'60$ ptas.

24. 1.º Costando toda la ventana 200 pesetas, *media* costará 100 pesetas. 2.º El cuadrado cuyo lado es $\frac{1}{2}$ m. será (88), $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$; luego $200 : 4 = 50$ pesetas. 3.º El cuadrado cuyo lado es $\frac{1}{4}$ m. será $\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$; luego $200 : 16 = 12'25$ pesetas. 4.º El cuadrado cuyo lado es $\frac{1}{5}$ m. será $\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$; luego $200 : 25 = 8$ pesetas.

25. Costando la vara 180 pesetas, un tercio costará 60 pesetas; y como la vara cúbica tiene 27 piés cúbicos, un pié cúbico valdrá $180 : 27 = 6\frac{2}{3}$ pesetas.

26. Costando la vara 30 pesetas, un tercio costará $30 : 3 = 10$ pesetas; y como una vara cuadrada tiene 9 piés cuadrados, un pié cuadrado valdrá $30 : 9 = 3\frac{1}{3}$ pesetas.

27. Operando como en el 23 será, 1.º $8000 : 2 = 4000$ pesetas.
 2.º $8000 : 10 = 800$ pesetas.
 3.º $8000 : 1000 = 8$ pesetas.
 4.º $8000 : 1.000.000 = 0'008$ id.

Ejemplos de dividir quebrados

1.º Aplicando (152) será, $\frac{2}{5} : \frac{1}{4} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$.

$$\begin{aligned}
2.^{\circ} \quad \frac{4}{7} : \frac{6}{7} &= \frac{28}{42} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}, & 3.^{\circ} \quad 18 : \frac{4}{5} &= \frac{90}{4} = 22\frac{2}{4} = 22\frac{1}{2}. \\
4.^{\circ} \quad \frac{5}{9} : \frac{2}{3} &= \frac{15}{18} = \frac{5}{6}, & 5.^{\circ} \quad \frac{5}{6} : \frac{1}{2} &= \frac{10}{6} = 1\frac{4}{6} = 1\frac{2}{3}. \\
6.^{\circ} \quad \frac{4}{5} : 8 &= \frac{4}{40} = \frac{1}{10}, & 7.^{\circ} \quad 9\frac{4}{7} : 4\frac{2}{9} &= \frac{67}{9} : \frac{38}{9} = \frac{603}{266} = 2\frac{71}{266}. \\
8.^{\circ} \quad 6\frac{1}{2} : 2\frac{1}{4} &= \frac{13}{2} : \frac{9}{4} = \frac{52}{18} = 2\frac{8}{9}. \\
9.^{\circ} \quad 34\frac{1}{2} : 6\frac{2}{7} &= \frac{69}{2} : \frac{44}{7} = \frac{483}{88} = 5\frac{43}{88}. \\
10. \quad 18 : 4\frac{4}{11} &= 18 : \frac{48}{11} = \frac{198}{48} = 4\frac{6}{48} = 4\frac{1}{8}. \\
11. \quad 8\frac{2}{3} : 6 &= \frac{26}{3} : 6 = \frac{26}{18} = 1\frac{8}{18} = 1\frac{4}{9}. \\
12. \quad 8\frac{1}{2} : 3\frac{4}{5} &= \frac{17}{2} : \frac{19}{5} = \frac{85}{38} = 2\frac{9}{38}.
\end{aligned}$$

Problemas de dividir quebrados

$$1.^{\circ} \quad 1.^{\circ} \frac{5}{8} : 3 = \frac{5}{24}, \quad 2.^{\circ} \quad \frac{8}{11} : 7 = \frac{8}{77}.$$

$$2.^{\circ} \quad 1.^{\circ} = \frac{1}{8}; \quad 2.^{\circ} = \frac{7}{4}; \quad 3.^{\circ} = \frac{5}{9}; \quad 4.^{\circ} = \frac{3}{11}.$$

$$\begin{array}{lll}
3.^{\circ} & 1.^{\circ} \quad 28\frac{3}{5} & 2.^{\circ} \quad 58\frac{4}{7} & 3.^{\circ} \quad 73\frac{4}{9} \\
& \frac{1}{2} = 14\frac{3}{10} & \frac{2}{7} = 29\frac{2}{7} & \frac{13}{18} = 36\frac{13}{18} \\
& \frac{1}{3} = 9\frac{8}{15} & \frac{11}{21} = 19\frac{11}{21} & \frac{13}{27} = 24\frac{13}{27} \\
& \frac{1}{4} = 7\frac{3}{20} & \frac{9}{14} = 14\frac{9}{14} & \frac{13}{36} = 18\frac{13}{36} \\
& \frac{1}{5} = 5\frac{18}{25} & \frac{5}{7} = 11\frac{5}{7} & \frac{31}{45} = 14\frac{31}{45}
\end{array}$$

$$4.^{\circ} \quad \text{Aplicando } (75-1.^{\circ}) \text{ será, } \frac{5}{8} : \frac{6}{1} = \frac{5}{48}.$$

$$5.^{\circ} \quad \frac{2}{5} \times \frac{3}{1} \times \frac{4}{1} = \frac{24}{5} \text{ y } \frac{24}{5} : \frac{7}{1} = \frac{24}{35}, \text{ que es la parte de herencia que le queda al nieto.}$$

$$6.^{\circ} \quad \frac{3}{4} : \frac{3}{4} = 1 \text{ peseta valdrá el m.}$$

7.º Aplicando $(75-1.º)$ será, $1.º \frac{3}{4} : \frac{2}{5} = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$ valdrá el l.

2.º $3 : \frac{5}{9} = \frac{27}{5} = 5\frac{2}{5}$ duros valdrá el Hl.

8.º Aplicando $(75-2.º)$ será, $2000 : 9\frac{3}{4} = 2000 : \frac{39}{4} = \frac{8000}{39} = 205\frac{5}{39}$ días necesitará.

9.º Aplicando $(75-1.º)$ será, $2400 : 17\frac{2}{3} = 2400 : \frac{53}{3} = \frac{7200}{53} = 135\frac{45}{53}$ reales vale el m.

10. Aplicando $(75-2.º)$ será, $40 : 7\frac{1}{2} = 40 : \frac{15}{2} = \frac{80}{15} = 5\frac{1}{3}$ varas se podrán comprar.

11. Aplicando $(75-1.º)$ será, $28 : \frac{4}{5} = \frac{140}{4} = 35$ pesetas vale el metro.

12. Aplicando $(75-2.º)$ será, $\frac{10}{10} : \frac{3}{10} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$ días tardarán.

13. $68\frac{1}{2} + 42 = 110\frac{1}{2} : 2 = 55\frac{1}{4}$ semisuma.

$68\frac{1}{2} - 42 = 26\frac{1}{2} : 2 = 13\frac{1}{4}$ semidiferencia.

14. Aplicando $(75-1.º)$ será, $27 : \frac{3}{4} = \frac{108}{3} = 36$, que es el n.º

15. Aplicando $(75-1.º)$ será, $20 : \frac{5}{6} = \frac{120}{5} = 24$ Km. recorrerá en una hora.

16. Aplicando $(75-1.º)$ será, $492 : \frac{3}{4} = \frac{1968}{3} = 656$ m. fabricará en una hora.

17. Aplicando $(75-1.º)$ será, $\frac{219}{4} : \frac{42}{4} = \frac{219}{42} = 5$ pts. $\frac{3}{14}$ valdrá cada sombrero.

18. Aplicando $(75-1.º)$ será, $6 : \frac{4}{9} = \frac{54}{4} = 13\frac{1}{2}$ días tardará en concluirarla.

19. Aplicando $(75-2.º)$ será, $25\frac{1}{3} : \frac{2}{3} = \frac{76}{3} : \frac{2}{3} = \frac{76}{2} = 38$ cantares aprenderá.

20. Como el exceso de $\frac{5}{9}$ á $\frac{9}{9}$ que tiene el número es $\frac{4}{9}$, aplicando $(75-1.º)$ será, $\frac{420}{1} : \frac{4}{9} = \frac{3780}{4} = 945$, que es el número.

21. Consumiendo la máquina en los $\frac{7}{9}$ de la semana 441 Kg., en $\frac{1}{9}$ consumirá $441 : 7 = 63$ Kg. y en toda la semana $63 \times 9 = 567$ Kg. = 5'67 cientos; luego aplicando $(62 - 1^\circ)$ será $5'67 \times 8'5 = 48'19$ reales, que es el gasto que hace cada semana dicha máquina.

(a) La del 21 del *Compendio* es la del 24 que sigue.

22. Llenando la alberca el 1.^{er} caño en $\frac{3}{4}$ de día, en un día entero llenará $1 : \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$. Por la misma razón el 2.^o llenará en un día $\frac{3}{4}$, y el 3.^o $\frac{4}{5} : \frac{2}{3} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5}$; luego corriendo juntos llenarán en una día $\frac{4}{3} + \frac{3}{4} + \frac{6}{5} = \frac{40+45+36}{60} = \frac{121}{60}$ albercas, y una sola se llenará en $1 : \frac{121}{60} = \frac{60}{121}$, ó sea, en un cuarto de día próximamente.

23. Llenando la alberca el *primer* caño en 7 días, llenará en 1 día 7 veces ménos, ó sea $\frac{1}{7}$, y por la misma razón llenará en un día el *segundo* $\frac{1}{9}$ y se *filtrará* $\frac{1}{15}$; luego al día, obrando las tres causas, llenarán de la alberca $\frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \frac{1}{15} = \frac{45+35+21}{315} = \frac{59}{315}$ y toda ella tardará en llenarse $1 : \frac{59}{315} = \frac{315}{59} = 5\frac{20}{59}$ días.

24. Como el primer correo anda cada hora $9\frac{1}{3}$ Km. y el 2.^o $7\frac{1}{2}$, ambos andarán $9\frac{1}{3} + 7\frac{1}{2} = 16\frac{5}{6}$. Aplicando ahora $(75 - 2^\circ)$ será $336\frac{2}{3} : 16\frac{5}{6} = \frac{1010}{3} : \frac{101}{6} = \frac{6060}{303} = 20$ horas al cabo de las cuales se verificará el cruce. Si se quisiera averiguar además á qué distancia de los puntos de salida, no habria más que multiplicar 20 por $9\frac{1}{3}$ y luego 20 por $7\frac{1}{2}$.

25. Si suponemos que la 1.^a reciba 5 partes, entonces la 2.^a recibirá 4 y entre las dos tendrían 9 partes, y dividiendo las 720 entre las 9 partes, toca á cada una 80. Luego $80 \times 5 = 400$ tocan á la 1.^a y $80 \times 4 = 320$ tocan á la 2.^a

26. Haciendo la labor el hombre en 5 días, en un día hará $\frac{1}{5}$ de la labor; haciéndola la mujer en 7, en un día hará $\frac{1}{7}$; y como trabajan juntos harán en una día $\frac{1}{5} + \frac{1}{7} = \frac{7+5}{35} = \frac{12}{35}$. Luego $(62 - 1^\circ) \frac{35}{12} : \frac{12}{35} = 2\frac{11}{12}$ días son los que tardarán.

27. Los $\frac{3}{7}$ de su edad más 24 componen los años que hoy tiene; y como á los $\frac{3}{7}$ faltan $\frac{4}{7}$ para tener los $\frac{7}{7}$ de dicha edad, resulta que $\frac{4}{7}=24$ años. Luego $\frac{1}{7}$ tendrá 4 veces ménos, ó sea, $\frac{24}{4}=6$ años; y los $\frac{7}{7}$ tendrán siete veces más, ó sea, $6 \times 7=42$ años, que es la edad pedida.

28. Como 15 es la diferencia entre los $\frac{2}{3}$ y los $\frac{7}{8}$ del número tendremos $\frac{7}{8}-\frac{2}{3}=\frac{21-16}{24}=\frac{5}{24}=15$. Luego $\frac{1}{24}=\frac{15}{5}=3$, y los $\frac{24}{24}$ que tiene el número tendrán $3 \times 24=72$ que es el número pedido.

29. La diferencia entre los $\frac{3}{4}$ y los $\frac{2}{7}$ del número es 39; luego $\frac{3}{4}-\frac{2}{7}=\frac{13}{28}$ y esto es igual á 39.

Por consiguiente $\frac{1}{28}=\frac{39}{13}=3$; y $\frac{28}{28}=3 \times 28=84$ n.º pedido.

30. Para hacer $\frac{1}{5}$ de la obra se necesitará 3 veces menos de tiempo que para los $\frac{3}{5}$ ó sea, $\frac{6}{3}$ de hora=2 horas; luego para los $\frac{5}{5}$ ó toda la obra será $5 \times 2=10$ horas.

31. Si quedan 26 m. después de quitar de la pieza los $\frac{5}{9}$ y $\frac{1}{7}$ tendremos $\frac{5}{9}+\frac{1}{7}=\frac{44}{63}$; pero $\frac{63}{63}-\frac{44}{63}=\frac{19}{63}$ de la pieza=38 m; luego $\frac{1}{63}=\frac{38}{19}=2$ y los $\frac{63}{63}$ ó toda la pieza=2 $\times$ 63=126 m.

32. Quitando $\frac{4}{9}$ de la pieza que tiene $\frac{9}{9}$ restan $\frac{5}{9}$ que dice es $=\frac{2}{3}-9$; luego $\frac{2}{3}-\frac{5}{9}=\frac{6}{9}-\frac{5}{9}=\frac{1}{9}$ que es igual á 9; y los $\frac{9}{9}=81$ m.

33. Llamando $\frac{5}{5}$ al tiempo transcurrido tendremos $\frac{3}{5}+\frac{5}{5}=\frac{8}{5}$ de lo transcurrido, igual á 24 horas; luego $\frac{1}{5}=\frac{24}{3}=8$; y $\frac{5}{5}$, tiempo transcurrido,=15. Serán, pues, las tres de la tarde ó las quince.

34. Si en 60 minutos atrasa $\frac{3}{5}$, en un minuto atrasará 60 veces menos; ó sea $= \frac{3}{5 \cdot 60}$, y en 620' que hacen las 10 horas y 20 minutos atrasará 620 veces más, ó sea $\frac{3 \times 620}{5 \times 60} = 6 \cdot 2$ minutos $= 6$ minutos y 12 segundos; luego la hora pedida será 10 horas, 26' y 12".

Problemas de recapitulación

1.º Como la herencia tiene 3 tercios, quitando el tercio de la mejora, restan $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$, que repartidos entre los 4 hermanos toca á cada uno $\frac{1}{6}$. Toca al menor por consiguiente, $\frac{1}{6}$ por ser heredero, y $\frac{1}{3}$, ó sea $\frac{2}{6}$, por la mejora $= \frac{3}{6}$; ó sea la *mitad* de la herencia: entre los otros tres hermanos se reparte la otra mitad llevando $\frac{1}{6}$ cada uno.

2.º Como el número tiene 10 décimos será, $\frac{10}{10} - \frac{1}{10} = \frac{9}{10} = 711$. Aplicando ahora $(75 - 1.º)$ será $711 : \frac{9}{10} = \frac{7110}{9} = 790$, que es el número pedido. Efectivamente, la décima de 790 es 79, y restando será $790 - 79 = 711$.

3.º Operando como en el anterior será $\frac{3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3} = 1492$. Luego $(75 - 1.º)$ $1492 : \frac{4}{3} = \frac{4476}{4} = 1119$, que es el número pedido. Efectivamente, el tercio de 1119 es 373 y sumando estos números resulta el 1492.

4.º Operando análogamente tendríamos $\frac{2}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1332$; luego $(75 - 1.º)$ $1332 : \frac{3}{2} = \frac{2664}{3} = 888$. La prueba del mismo modo.

5.º Siendo $\frac{4}{4} = 2^7 = 64$, un séptimo será $= \frac{64}{4} = 16$ y el número, ó sea, $\frac{7}{7} = 16 \times 7 = 112$.

6.º Operando como en el 2.º tendríamos, $\frac{4}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 753$; luego $(75 - 1.º)$ $753 : \frac{3}{4} = \frac{3012}{3} = 1004$. La prueba del mismo modo.

NOTA. (El 6.º del Compendio es el que sigue).

7.º Aplicando $(75 - 1.º)$ será $76 : 0.095 = 80$ que es el número pedido.

(El 7.º del Compendio es el siguiente).

8.º Como la pieza tiene 5 quintos, será $\frac{5}{5} - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$, que son los que quedaron de la 1.ª venta. Restando de $\frac{4}{5}$ la segunda venta será $\frac{4}{5} - \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$, que es el pedazo que sobró = 16 m.; luego la pieza entera, ó los 5 quintos, tendrán de longitud $16 \times 5 = 80$ m.

(La solución del 8.º del Compendio es la del 9.º que sigue).

9.º Los $\frac{2}{3}$ de los $\frac{3}{7}$ hacen $\frac{2}{3} \times \frac{3}{7} = \frac{2}{7}$, y como estos valen 28 pesetas, uno sólo valdrá 14 y los 7 que tiene el número, valdrán 98, que es el número pedido.

(La solución del 9.º del Compendio es la del 12 que sigue).

10. Operando como en el 3.º será $\frac{9}{9} + \frac{1}{9} = \frac{10}{9} = 790$; luego $(75 - 1.º)$
 $790 : \frac{10}{9} = \frac{7110}{10} = 711$. La prueba del mismo modo.

(La solución del 10.º del Compendio es la del 13 que sigue).

11. Aplicando (151—Esejio) será
 $\frac{2}{5} \times \frac{5}{5} \times \frac{5}{7} \times \frac{1}{2} \times 2800 = \frac{2800}{7} = 400$ pesetas.

12. Haciendo el 1.º 3'25 y el 2.º 4'2, entre los dos han hecho 7'45 m. Como los 29 duros y 4 $\frac{1}{2}$ pesetas hacen $29 \times 5 = 145 + 4'50 = 149'50$ pesetas, aplicando $(75 - 1.º)$ será, $149'50 : 7'45 = 20$ pesetas próximamente que vale el m. á cada uno. Al 1.º, pues, le tocarán $3'25 \times 20 = 65$ pesetas y céntimos y al 2.º $4'2 \times 20 = 84$.

13. Si el 1.º obrero hace la obra en $7\frac{1}{2} = \frac{15}{2}$ horas, en una hora hará $\frac{15}{2}$; ó sea, quince medias veces ménos; ó sea $\frac{1}{\frac{15}{2}} = \frac{2}{15}$ de la

obra. Si el 2.º obrero la hace en $5\frac{2}{3}$ horas = $\frac{17}{3}$, en una hora sólo hará $\frac{1}{\frac{17}{3}} = \frac{3}{17}$; y como trabajan juntos será $\frac{2}{15} + \frac{3}{17} = \frac{34 + 45}{255} = \frac{79}{255}$. Ya

sabemos lo que hacen juntos en una hora, y también lo que hacen juntos en muchas, que es la obra, ó sea $\frac{255}{255}$; luego $(75 - 2.º)$ tendremos $\frac{255}{255} : \frac{79}{255} = 3\frac{18}{79}$ horas, que es el tiempo que tardarán en hacer la obra trabajando juntos.

14. La citada mezcla se compone, 1.º de $\frac{3}{5} + \frac{1}{4}$, ó sea $\frac{17}{20}$ del total, y 2.º de $21 + 3.75 = 24.75$ Kg. Como el total tiene $\frac{20}{20}$, la segunda parte de la mezcla, ó los 24.75 Kg. equivaldrán á $\frac{20}{20} - \frac{17}{20} = \frac{3}{20}$ del total, y por consiguiente $24.75 : \frac{3}{20} = \frac{24.75 \times 20}{3} = 165$ Kg., total de la mezcla.

Ahora bien el peso del aceite de colza será $165 \times \frac{3}{5} + 21 = 120$ Kg, y su precio $120 \times 14 = 168$ pts.; así como el peso del aceite de ballena será $165 \times \frac{1}{4} + 3.75 = 45$ Kg, y su precio $45 \times 1.7 = 76.5$ pesetas; y por consiguiente el precio de toda la mezcla será $168 + 76.5 = 244.5$ pesetas.

$$15. \begin{cases} 1.^\circ \text{ Siendo } \frac{1}{7} = 12, \text{ los } \frac{7}{7} \text{ ó el número, será } = 12 \times 7 = 84. \\ 2.^\circ \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{21 + 28 + 18}{42} = \frac{67}{42} = 134. \text{ Luego } \frac{1}{42} = \\ = \frac{134}{67} = 2, \text{ y } \frac{42}{42} = 2. 42 = 84. \end{cases}$$

$$16. \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{2+3}{4} = \frac{5}{4} = 10. \text{ Luego } \frac{1}{4} = \frac{10}{5} = 2, \text{ y } \frac{4}{4} = 2.4 = 8$$

$$17. \begin{cases} 1.^\circ \frac{3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3} = 16. \text{ Luego } \frac{1}{3} = \frac{16}{4} = 4, \text{ y } \frac{3}{3} = 4.3 = 12. \\ 2.^\circ \frac{5}{5} - \frac{3}{5} = \frac{2}{5} = 12. \text{ Luego } \frac{1}{5} = \frac{12}{2} = 6, \text{ y } \frac{5}{5} = 6.5 = 30. \end{cases}$$

$$18. \frac{2}{3} - \frac{3}{5} = \frac{10-9}{15} = \frac{1}{15} = 2; \text{ luego } \frac{15}{15} = 2. 15 = 30.$$

$$19. \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{10} = \frac{15+10+3}{30} = \frac{28}{30}. \text{ Restando de todo el dinero } \frac{30}{30} \text{ los } \frac{28}{30} \text{ quedan } \frac{2}{30} = 4. \text{ Luego } \frac{1}{30} = \frac{4}{2} = 2, \text{ y } \frac{30}{30} = 2. 30 = 60.$$

$$20. \text{ Llamando } \frac{5}{5} \text{ á lo que tiene Pepe, } \frac{7}{5} \text{ será lo de Ana, y } \frac{12}{5} \text{ lo de ambos} = 24. \text{ Luego } \frac{1}{5} = \frac{24}{12} = 2, \text{ y } \frac{5}{5} = 2 \times 5 = 10 \text{ (de Pepe); y } \frac{7}{5} = 2 \times 7 = 14 \text{ (de Ana).}$$

$$21. \frac{5}{5} - \frac{2}{5} = \frac{3}{5} - \frac{3}{4} \times \frac{3}{5}; \text{ ó sea } \frac{3}{5} - \frac{9}{20} = \frac{3}{20} = 90; \text{ luego } \frac{2}{20} = \frac{90}{3} = 30 \text{ y } \frac{20}{20} = 30 \times 20 = 600.$$

$$22. \text{ Llamando á la edad } \frac{8}{8}, \text{ á los } \frac{5}{8} \text{ le faltan } \frac{3}{8}; \text{ estos son } = 18; \text{ luego } \frac{1}{8} = \frac{18}{3} = 6, \text{ y } \frac{8}{8} = 48.$$

23. Como $\frac{1}{3} + \frac{5}{7} = \frac{7+15}{21} = \frac{22}{21}$, éstos más 8, menos 11, ó sea $\frac{22}{21}$, menos 3 años, componen la edad actual, que es igual á $\frac{21}{21}$;

luego $\frac{1}{21} = 3$, y los $\frac{21}{21} = 63$, edad pedida.

24. $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} = \frac{40+45+48}{60} = \frac{133}{60} = 2 \times \frac{60}{60} + 13$; ó sea $\frac{133}{60} = \frac{120}{60} + 13$; luego $\frac{13}{60} = 13$; $\frac{1}{60} = \frac{13}{13} = 1$, y $\frac{60}{60} = 60$ años que tiene.

25. Llamando $\frac{12}{12}$ á la edad será $\frac{7}{12} - 5 = \frac{6}{12}$. Luego $\frac{1}{12} = 5$, y $\frac{12}{12} = 60$ años, edad pedida.

26. Como en este problema hay cuatro, los resolveremos sucesivamente empezando por el 1.º

1.º Si dando 14 sellos á Pepe, ambos niños tienen igual número, es evidente que *la diferencia* de los que tienen es también 14; y como tiene más sellos Ana, podremos considerar *como minuendo* á los que ésta tiene, y como *sustraendo* á los del niño. Ahora bien, si dando los 14 á Ana, ésta tiene triplo; como aumentando el minuendo aumenta la diferencia en el mismo número, ésta será ahora 28; y teniendo en este caso Ana *triplo* número que Pepe, (ó sea, Pepe *un tercio* de los de Ana,) la diferencia será *dos tercios*, porque esto es lo que le falta al sustraendo para completar el minuendo; luego podremos poner

Ana . . .	+14	triplo	42	} que son los que tendría cada uno <i>después de darles</i> ; luego <i>antes</i> tenía Ana 42 - 14 = 28, y Pepe 14.
Pepe 14.	.	un tercio	14	
La diferencia 14 es 28 = dos tercios				

2.º Razonando y operando análogamente tendremos

Ana . . .	+5	duplo	=20	} que son los que tendría cada uno <i>después de darles</i> ; luego <i>antes</i> tenía Ana 20 - 5 = 15, y Pepe 10.
Pepe 5.	.	un medio	=10	
Diferencia 5 es 10 = otro medio				

Ana . . .	+30	séptuplo	=70	} tendrían; luego Ana tiene 70 - 30 = 40, y Pepe 10.
Pepe 30.	.	un séptimo	=10	
Diferencia 30 es 60 = seis séptimos				

Ana . . .	+12	quintuplo	30	} tendrían; luego Ana tiene 30 - 12 = 18, y Pepe 6.
Pepe 12.	.	un quinto	5	
Diferencia 12 es 24 = 4 quintos				

27. 1.º Operando análogamente como en el anterior y teniendo en cuenta que ahora *la diferencia* debe ser *doble*, porque dándose 3 los dos resultan iguales, será

$$\begin{array}{l|l} \text{Ana} \dots + 3 & \text{doble} = 24 \\ \text{Pepe } 3 \dots & \text{un medio} = 12 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{tendrian: luego Ana tiene} \\ 24 - 3 = 21, \text{ y Pepe } 12 + 3 \\ = 15. \end{array} \right\}$$

Diferencia 6 es 12=otro medio

$$\begin{array}{l|l} 2.^\circ \text{ Ana} \dots + 1 & \text{duplo} = 8 \\ \text{Pepe } 1 \dots & \text{mitad} = 4 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{tendrian: luego Ana tiene} \\ 8 - 1 = 7, \text{ y Pepe } 4 + 1 = 5. \end{array} \right\}$$

Diferencia 2 es 4=la otra mitad

$$\begin{array}{l|l} 3.^\circ \text{ Ana} \dots + 7 & \text{triplo} = 42 \\ \text{Pepe } 7 \dots & \text{un tercio} = 14 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{tendrian: luego } 42 - 7 = 35 \\ \text{tiene Ana, y Pepe } 14 + 7 = 21. \end{array} \right\}$$

Diferencia 14 es 28=dos tercios

$$\begin{array}{l|l} 4.^\circ \text{ Ana} \dots + 10 & \text{triplo} = 60 \\ \text{Pepe } 10 \dots & \text{un tercio} = 20 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{tendrian: luego Ana tie-} \\ \text{ne } 60 - 10 = 50, \text{ y Pepe } \\ 20 + 10 = 30. \end{array} \right\}$$

Diferencia 20 es 40=dos tercios

28. Como la suma más la diferencia componen dos veces el mayor, éste será igual á $\frac{20+4}{2} = 12$ y el menor será $12 - 4 = 8$.

29. Siendo el mayor igual á $\frac{3}{3}$ tendrémós $\frac{3}{3} + \frac{2}{3} = \frac{5}{3} = 40$; luego $\frac{1}{3} = \frac{40}{5} = 8$; $\frac{2}{3} = 16$ (el menor), y $\frac{3}{3} = 24$ (el mayor).

30. Como la diferencia de edad es y será $50 - 5 = 45$, cuando la del padre (ó el minuendo) sea *cuádruplo*, la del hijo (ó el sustraendo) será $\frac{1}{4}$; luego la diferencia será los $\frac{3}{4}$; y como ésta es igual á 45, $\frac{1}{4}$ será $= \frac{45}{3} = 15$ (edad que tendrá la hija), y los $\frac{4}{4} = 60$ (edad que tendrá el padre).

31. La diferencia es 42; y como la edad del padre (ó minuyendo) ha de ser *triple*, la del hijo (ó sustraendo) será $\frac{1}{3}$ y la diferencia $\frac{2}{3}$; y siendo $\frac{2}{3} = 42$, será $\frac{1}{3} = 21$ (edad que tendrá el hijo), y $\frac{3}{3} = 63$, (edad que tendrá el padre).

32. Operando como en los anteriores resulta que 30 será la edad de la madre y 10 la del hijo.

33. Razonando análogamente tendremos que será 50 la edad del padre y 15 la del hijo.

34. Operando como en los anteriores será 56 la edad que tendrá el padre y 32 la del hijo.

35. $\frac{4}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{4}$; ó sea $\frac{3}{4} - \frac{3}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$;
ó sea $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} = 8$; luego $\frac{4}{4} = 32$.

36. $\frac{3}{3} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{2}{3}$; ó sea $\frac{2}{3} - \frac{2}{9} = \frac{4}{9} - \frac{1}{3} \times \frac{4}{9}$, ó sea
 $\frac{4}{9} - \frac{4}{27} = \frac{8}{27} = 40$; luego $\frac{1}{27} = \frac{40}{8} = 5$, y $\frac{27}{27} = 5.27 = 135$.

37. $\frac{1}{8} + \frac{2}{5} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{15+48+10+20}{120} = \frac{93}{120} + 540 = \frac{120}{120}$; luego
 $\frac{27}{120} = 540$; $\frac{1}{120} = \frac{540}{27} = 20$; y $\frac{120}{120} = 20 \times 120 = 2400$ que entraron en la batalla.

38. Dividiendo 2658 por 36 resulta 73 de cociente y 30 de residuo. Restando, pues, este de 2658 tendremos 2628 que es el pedido, pues contiene á 73 exactamente 36 veces.

39. $\frac{4}{4} - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$; ó sea, $\frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{4}{16} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16} = 15$;
luego $\frac{1}{16} = \frac{3}{15} = 5$ y $\frac{16}{16} = 16 \times 5 = 80$.

40. Como la distancia á que se hallaba el galgo de la liebre era de 32 m. y á los 3 empezó á perseguirla, la ventaja que le llevaba la liebre era de $32 - 3 = 29$ m. La liebre anduvo en los 7 minutos $9 \times 7 = 63$ m., y como llevaba de ventaja 29, el camino recorrido por ésta es $63 + 29 = 92$ m. El camino recorrido por el galgo es $13 \times 7 = 91$ m.; luego $92 - 91 = 1$ m., que es la distancia que se hallaba el galgo de la liebre cuando el cazador la mató.

41. Llamando al total $\frac{5}{5}$ tendremos

$$\frac{3}{10} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} + 300 = \frac{1}{5}; \text{ ó sea, } \frac{3}{50} + \frac{1}{25} + \frac{1}{15} + 300 = \frac{1}{5}.$$

$$\text{Luego } \frac{1}{5} - \frac{3}{50} + \frac{1}{25} + \frac{1}{15} = 300; \text{ ó sea, } \frac{30 - (9 + 6 + 10)}{150} = 300;$$

luego $\frac{5}{150} = 300$; y como $\frac{1}{150} = 60$, los $\frac{150}{150}$ serán $60 \times 150 = 9000$, que era la fuerza; 1800 la pérdida; 540 los ahogados, 360 los muertos, 600 los heridos y 300 los prisioneros.

42. Tendremos $\frac{1}{3} + \frac{1}{7} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{28+12+14+7}{84} = \frac{61}{84}$. Res-
tando de $\frac{84}{84}$ los $\frac{61}{84}$ será $\frac{23}{84}$ que serán $= 7 + 3 + 13 = 23$. Luego
 $\frac{1}{84} = 1$, y los $\frac{84}{84} = 84$, número de huevos que traía.

43. Tendremos $\frac{2}{5} + \frac{3}{7} + \frac{1}{11} = \frac{154+165+35}{385} = \frac{354}{385}$. Restando de $\frac{385}{385}$ los $\frac{354}{385}$ será $\frac{31}{385}$ que serán $= 1\frac{2}{5}$ de huevo $+ 4\frac{2}{7} + \frac{3}{11} = \frac{539+1650+105}{385} = \frac{2294}{385}$. Luego $\frac{2295}{385} = \frac{31}{385}$ ó sea $\frac{2295}{31} = 74$ núm.^o de huevos que traía.

Ejercicios de reducción de fracciones decimales á ordinarias

- 1.^o $0'415 = \frac{415}{1000} (159-1.^o) = \frac{83}{200} (119-2.^a)$
- 2.^o $0'3725 = \frac{3725}{10000} (159-1.^o) = \frac{149}{400} (119-2.^a)$.
- 3.^o $0'7272\dots = \frac{72}{99} (159-2.^o) = \frac{8}{11} (119-5.^a)$.
- 4.^o $0'555\dots = \frac{5}{9} (159-2.^o)$.
- 5.^o $0'3733\dots = \frac{373-37}{900} (159-3.^o) = \frac{336}{900} = \frac{56}{150} = \frac{28}{75}$.
- 6.^o $0'455\dots = \frac{45-4}{90} (159-3.^o) = \frac{41}{90}$.
- 7.^o $0'32 = \frac{32}{100} (159-1.^o) = \frac{8}{25} (119-3.^a)$.
- 8.^o $0'342683\dots = \frac{34268}{99999}$.
- 9.^o $0'14307540\dots = \frac{1430754-143}{9999000} (159-3.^o) = \frac{1430611}{9999000}$.
10. $0'2765427\dots = \frac{27654}{99999} (159-2.^o) = \frac{9218}{33333}$.
11. $0'344\dots = \frac{34-3}{90} = \frac{31}{90}$.
12. $0'4628 = \frac{4628}{10000} (159-1.^o) = \frac{1157}{2500} (119-3.^a)$.
13. $0'007575\dots = \frac{0075-00}{9900} = \frac{75}{9900} = \frac{3}{396} = \frac{1}{132}$.
14. $0'07200720\dots = \frac{0720}{9999} (159-2.^a) = \frac{80}{1111} (119-5.^a)$.
15. $0'08108108\dots = \frac{081}{999} (159-2.^a) = \frac{9}{111} (119-5.^a) = \frac{3}{37}$.
16. $0'04200420\dots = \frac{0420}{9999} (159-2.^a) = \frac{140}{3333} (119-5.^a)$.

NOTA. El 4 del Compendio es el 8.^o de las Nociones; el 5 es 9.^o; el 6 es 10; el 7 es 11; el 8 es 16 y el 9 es 15.

Ejercicios de reducción de fracciones ordinarias á decimales (160)

- 1.º $\frac{3}{8}=0\cdot375$ exacta. 2.º $\frac{4}{9}=0\cdot444\dots$ pura.
 3.º $\frac{5}{12}=0\cdot4166\dots$ mixta. 4.º $\frac{7}{16}=0\cdot4375$ exacta.
 5.º $\frac{6}{13}=0\cdot4615384\dots$ pura. 6.º $\frac{5}{18}=0\cdot277\dots$ mixta.
 7.º $\frac{4}{7}=0\cdot5714285\dots$ pura. 8.º $\frac{11}{25}=0\cdot44$ exacta.
 9.º $\frac{8}{15}=0\cdot533\dots$ mixta. 10. $\frac{4}{11}=0\cdot3636\dots$ pura.
 11. $\frac{19}{42}=0\cdot21128571\dots$ mixta. 12. $\frac{11}{32}=0\cdot34375$ exacta.
 13. $\frac{14}{17}=0\cdot82352917647058823\dots$ pura. 14. $\frac{9}{20}=0\cdot45$ exacta.
 15. $\frac{8}{35}=0\cdot228571428\dots$ mixta. 16. $\frac{11}{36}=0\cdot3055\dots$ mixta.

El 5 del *Compendio* es el 9.º de las *Nociones*; el 6 es 10; el 7 es 11; el 8 es el 12.

Ejercicios de las proporciones (173)

- 1.º $8 : 15 = 40 : x = 75$ ($165 - 1.º$)
 2.º $10 : 55 = x : 84$; luego $x = 24$ ($165 - 2.º$).
 3.º $2 : x = x : 8$; luego $x = 4$ ($165 - 2.º$).
 4.º $0\cdot4 : x = 0\cdot54 : 0\cdot135$; ó sea, $4 : x = 5400 : 135$; luego $x = \frac{135 \times 4}{5400} = 0\cdot1$.
 5.º $3\cdot4 : x = 46 : 0\cdot23$; ó sea, $34 : x = 46000 : 23$; luego $x = \frac{23 \times 34}{46000} = \frac{17}{1000} = 0\cdot017$.
 6.º $x : 3\cdot4 = 2\cdot68 : 6\cdot8$; ó sea, $x : 34 = 268 : 6800$; luego $x = \frac{268 \times 34}{6800} = 1\cdot34$.
 7.º $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = 4\frac{3}{5} : x$; ó sea $1 : \frac{2}{3} = \frac{23}{5} : x$; ó sea $3 : 2 = \frac{23}{5} : x$;
 ó sea $15 : 2 = 23 : x$; luego $x = \frac{23 \times 2}{15} = 3\cdot06$.
 8.º $3\frac{2}{5} : x = 6\frac{3}{4} : 4\frac{3}{7}$; ó sea, $\frac{17}{5} : x = \frac{27}{4} : \frac{31}{7}$; ó sea $17 : x = \frac{27}{4} : \frac{31}{7}$;
 $\frac{135}{4} : \frac{31}{7}$; ó sea, $68 : x = 135 : \frac{31}{7}$; ó sea $68 : x = 945 : 31$; luego $x = \frac{945 \times 31}{945} = 2\cdot23$.

9.º $4 : x = x : 25$; luego $x = 10$.

10. $4'72 : 2'4 = x : 1'35$; luego $x = \frac{4'72 \times 1'35}{2'4} = 2'66$.

11. $24 : x = 15 : 105$; luego $x = \frac{24 \times 105}{15} = 168$.

NOTA. El 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 del *Compendio* son respectivamente el 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 de las *Nociones*.

12. $4 : x = x : 9$; luego $x = 6$.

13. $x : 49 = 20 : 28$; ó sea $x : 7 = 5 : 1$; luego $x = 7 \times 5 = 35$.

14. $4\frac{1}{3} : x = 8\frac{3}{5} : 1$; ó sea $\frac{13}{3} : x = \frac{43}{5} : 1$; ó sea, $13 : x = 129 : 5$;
luego $x = \frac{13 \times 5}{129} = 0'503$.

15. $15'2 : 48'65 = x : 2'5$; luego $x = \frac{15'2 \times 2'5}{48'65} = 0'781$.

16. $4\frac{1}{2} : 3\frac{4}{5} = 6\frac{2}{3} : x$; ó sea, $\frac{9}{2} : \frac{19}{5} = \frac{20}{3} : x$; ó sea, $9 : \frac{38}{5} = \frac{20}{3} : x$; ó sea $45 : 38 = \frac{20}{3} : x$; ó sea $135 : 38 = 20 : x$; luego $x = \frac{20 \times 38}{135} = 5'63$.

17. $224 : 7\frac{2}{3} = x : \frac{3}{8}$; ó sea, $224 : \frac{23}{3} = x : \frac{3}{8}$; ó sea, $224 : 23 = x : \frac{9}{8}$; ó sea, $224 : 184 = x : 9$; luego $x = \frac{224 \times 9}{184} = 10'956$.

18. $2\frac{1}{3} : x = 4\frac{5}{9} : 6\frac{2}{5}$; ó sea, $\frac{7}{3} : x = \frac{41}{9} : \frac{32}{5}$; ó sea $7 : x = \frac{123}{9} : \frac{32}{5}$; ó sea, $63 : x = 123 : \frac{32}{5}$; ó sea, $63 : x = 615 : 32$; luego $x = \frac{63 \times 32}{615} = 3'278$.

19. $100 : x = 5 : y$, siendo $x + y = 8400$.

Para hallar el valor de cada una de estas incógnitas, debe tenerse presente que, como son *dos* solamente y se nos dá el signo *más*, hay que aplicar el teorema de la suma (169): si se diese el signo *ménos*, el de la diferencia (170); y si fuese mayor el número de incógnitas, el de las razones iguales (172); pero teniendo cuidado siempre de colocar en la igualdad las incógnitas en el orden que se den, para lo cual se *permuta* ó *invierte*. En el caso actual permutaremos y será, $100 : 5 = x : y$. *Simplificando* (166—2.^a) será, $20 : 1 = x : y$. Si hubiese ahora *operaciones indicadas*, conviene efectuarlas. Aplicando el teorema de la suma (169) será, $21 : 20 = x + y : x$, ó sea, $21 : 20 = \frac{8400 \times 20}{21} = 8000$; y por consiguiente será $y = 400$.

20. $x : 13 = y : 18$, siendo $y - x = 48$. Para poner las incógnitas en el orden correspondiente permutaremos y será; $18 : 13 = y : x$. Por consiguiente (170). $5 : 18 = 48 : y = 172'8$; luego será $x = 172'8 - 48 = 124'8$.

21. $x : 2 = y : 3 = z : 4$, siendo $x + y + z = 63$. Aplicando (172) será $x + y + z : 9 = \begin{pmatrix} x : 2 \\ y : 3 \\ z : 4 \end{pmatrix}$; ó sea $63 : 9 = \begin{pmatrix} x : 2 \\ y : 3 \\ z : 4 \end{pmatrix}$ luego $x = 14$; $y = 21$; $z = 28$.

22. $x : \frac{1}{2} = y : \frac{1}{3} = z : \frac{1}{4}$, siendo $x + y + z = 78$. Reduciendo á un común denominador y suprimiendo los denominadores será, $x : 6 = y : 4 = z : 3$; luego $x + y + z$, ó sea $78 : 15 = \begin{pmatrix} x : 6 \\ y : 4 \\ z : 3 \end{pmatrix}$, y de aquí que $x = 36$; $y = 24$; $z = 18$.

23. $\frac{12 \times 5}{3} : \frac{40}{10} = 22 \times 5 : x$. Simplificando será, $3 : 10 = 22 : x$; luego $x = \frac{220}{3} = 73\frac{1}{3}$.

24. $\frac{4 \times 25}{5} : \frac{7 \times 8}{5} = 5 \times x : 1680$. Simplificando será, $20 : 7 = x : 210$; luego $x = \frac{210 \times 20}{7} = \frac{4200}{7} = 600$.

25. $y : x = 8 : 12$, siendo $x - y = 3$. Invirtiendo será, $x : y = 12 : 8$; luego (170) $x - y$, ó sea, $3 : x = 4 : 12$, y de aquí que $x = 9$, y por consecuencia $y = 9 - 3 = 6$.

26. $x : y = 12 : 9$, siendo $x + y = 7$. Aplicando (169) será, $x + y$, ó sea, $7 : x = 7 : 4$; luego $x = 4$ é $y = 7 - 4 = 3$.

27. $9 : x = x : 16$. Aplicando (165) será, $x^2 = 9 \times 16 = 144$, y $x = 12$.

28. $100 \times 12 : x \times 5 = 6 : y$, siendo $x + y = 12300$. Aplicando (183) será, $100 \times 12 : 6 \times 5 = x : y$, ó sea, $100 \times 2 : 5 = x : y$; ó sea, $200 : 5 = x : y$; luego (169) $205 : 200 = 12300 : x = 12000$ é $y = 300$.

29. $x : 2 = y : 6$, siendo $x + y = 24$. Permutando será, $x : y = 2 : 6$, ó sea, $x : y = 1 : 3$; luego (169) $x + y$, ó sea, $24 : x = 4 : 1$; de donde $x = 6$ é $y = 24 - 6 = 18$.

30. $x : 2 = y : 3 = z : 4 = u : 5$, siendo $x + y + z + u = 14000$. Aplicando (172) será, $x + y + z + u$, ó sea, $14000 : 14 = \begin{pmatrix} x : 2 \\ y : 3 \\ z : 4 \\ u : 5 \end{pmatrix}$; luego

$x = 2000$; $y = 3000$; $z = 4000$ y $u = 5000$.

31. $17 + 8 : 3600 = 3 + 25 : x$. Operando será, $25 : 3600 = 28 : x$; ó sea, $1 : 144 = 28 : x = 4032$.

32. $14 + 26 : 32 = 7 \times x : 280$. Operando será, $40 : 32 = 7 \times x : 280$. Simplificando tendremos $5 : 4 = x : 40$; luego $x = 50$.

33. $5 : x = x : 20$, de donde $x = \sqrt{5 \times 20} = \sqrt{100} = 10$.

34. $100 \times 360 : x \times 7 = 6 : y$, siendo $x + y = 12014$. Aplicando (183) será, $100 \times 360 : 6 \times 7 = x : y$; ó sea, $100 \times 60 : 7 = x : y$; ó sea, $6000 : 7 = x : y$; luego (160) $6007 : 6000 = 12014 : x$; ó sea, $1 : 6000 = 2 : x = 12000$, é $y = 14$.

Problemas de regla de tres simple

1.º Como las homogéneas son 2 Kg y 9 Kg, y *costar* es el verbo de la pregunta, diremos: siendo 2 Kg, *cuestan* 210 pesetas; siendo 9 Kg costarán *más*; luego $2 : 9 = 210 : x$, ó sea, $1 : 9 = 105 : x = 945$ pesetas. costará la madeja de seda.

Para aplicar el método de reducción á la unidad (176), se escribe la incógnita con el signo de igualdad y un quebrado cuyo numerador sea la *correspondiente* conocida, $x = 210$, y diremos: siendo 2 Kg cuestan 210 pesetas; siendo 1 solo, costará 2 veces menos, ó sea $\frac{210}{2}$. Siendo 1 Kg cuesta esto, $\frac{210}{2}$; sien-

do 9 Kg costarán 9 veces más, ó sea $\frac{210 \times 9}{2}$, resultado igual al encontrado por el otro método.

2.º Las homogéneas son (174) 20 días y 15 días, y *ganar* es el verbo de la pregunta. Siendo 20 días, gana 140 pesetas; siendo 15 días ganará *ménos*; luego $20 : 15 = 140 : x$, ó sea; $1 : 15 = 7 : x = 105$ pesetas ganará.

Aplicando (176) diremos: siendo 20 días, gana 140 pesetas; siendo 1 solo día ganará 20 veces menos, ó sea $\frac{140}{20}$. Siendo 1 día

gana $\frac{140}{20}$; siendo 15 días ganará 15 veces más; ó sea $\frac{140 \times 15}{20}$ resultado igual al hallado anteriormente.

3.º Operando como en el 1.º y 2.º será para el 1.º método $270 : 840 = 50 : x = \frac{28 \times 10}{3} = 93 \frac{1}{3}$ días.

2.º método. $x = \frac{30 \times 840}{270}$, resultado igual.

4.º 1.º método. $20 : 26 = 560 : x = 56 \times 13 = 728$ pts. ganará.

2.º método. $x = \frac{560 \times 26}{20}$, resultado igual.

5.º $65 : 150 = 150 : x = 150 \times 2 = 300$ Kg. se necesitan.

2.º método. $x = \frac{130 \times 150}{65} = 300$.

6.º $140 : 200 = 6160 : x = 880 \times 10 = 8800$ pesetas costará.

2.º método. $x = \frac{6160 \times 200}{140} = 8800$.

7.º $75 : 575 = 40 : x = 200$ pesetas se deben dar.

2.º método. $x = \frac{40 \times 375}{75} = 200$.

8.º Como la 1.ª tiene $39-27=12$ m. más que la 2.ª, y las homogéneas son 12 m. y 39 m., diremos: siendo 12 m., cuestan 324 pesetas; siendo 39 costarán más; luego $42 : 39 = 524 : x = 39 \times 27 = 1053$ pesetas vale la 1.ª pieza, y por consiguiente la 2.ª $1053-324=729$ pesetas.

$$2.º \text{ método. } x = \frac{324 \times 39}{12} = 1053 \text{ para la 1.ª}$$

9.º 1.º método. $25 : 950 = 2 : x = 76$ m. tendrá de altura.

$$2.º \text{ método. } x = \frac{2 \times 950}{25} = 76.$$

NOTA. En los restantes sólo indicaremos el primer método; pero los discípulos deben aplicar los dos

$$10. 1'6 : 1'5 = 240 : x = \frac{240 \times 1'5}{1'6} = \frac{240 \times 15}{16} = 15 \times 15 = 225 \text{ escalones.}$$

11. Siendo 6 meses tienen para 1500 hombres; siendo 8 meses tendrán para *ménos*; luego $8 : 6 = 1500 : x = \frac{9000}{8} = 1125$. Como hay 1500 hombres y sólo hay víveres para 1125, deben salir $1500-1125=375$ hombres.

12. Siendo la ganancia 1520 pesetas, el capital es 9500 pesetas; siendo la ganancia 304 pesetas, el capital será *menor*; luego $1520 : 304 = 9500 : x = \frac{9500 \times 304}{1520} = 1900$ pesetas.

13. Siendo 24 días se necesitan 25 hombres; siendo 15 días se necesitarán *más* hombres; luego $15 : 24 = 25 : x = \frac{25 \times 24}{15} = 40$

14. Siendo 8 horas labra una cantidad; siendo 1 hora labrará 8 veces *ménos*; ó sea, $\frac{1}{8}$. Siendo 1 hora labra $\frac{1}{8}$; siendo 10 horas labrará 10 veces *más*; ó sea, $\frac{10}{8} = 1'25$, que es lo que labrará.

15. Labrando el 2.º $1'020 \text{ m}^3$, el 1.º labra $1'045$; labrando el 2.º 28 m^3 , el 1.º labrará *más*; luego $1'020 : 28 = 1'045 : x = \frac{1045 \times 28}{1020} = 28'686 \text{ m}^3$ habrá labrado el 1.º.

16. Siendo 100 el precio actual, el de fin de año es 108; siendo $8'25$ el precio actual, el de fin de año será *mayor*; luego $8'25 : 100 = 108 : x = \frac{10800}{8'25} = 8'91$ pesetas, á cuyo precio habrá que pagar dicho género.

$$17. 5 : 11'5 = 181'046 : x = \frac{181'046 \times 11'5}{5} = 416'404 \text{ m}^3.$$

18. Como $340+112=452$, tendríamos $452 : 340 = 80 : x = \frac{340 \times 80}{452} = 60'17$ días.

$$19. \quad 340 : 3740 = 272 : x = \frac{272 \times 3740}{340} = 2992 \text{ reales.}$$

$$20. \quad 136 : 544 = 390 : x = \frac{390 \times 544}{136} = 1560 \text{ Km.}$$

$$21. \quad 100 : 12 = 48 : x = \frac{48 \times 12}{100} = 5.75 \text{ pesetas valdrá.}$$

$$22. \quad 24 : 100 = 3.65 : x = \frac{365}{24} = 15.20 \text{ pesetas.}$$

$$23. \quad 41 : 31 = 287 : x = \frac{287 \times 31}{41} = 217 \text{ m.}$$

$$24. \quad 158 : 205 = 37 : x = \frac{205 \times 37}{158} = 48 \text{ hombres.}$$

$$25. \quad 15 : 390 = 40 : x = \frac{390 \times 40}{15} = 1040 \text{ fanegas.}$$

$$26. \quad 3 : 150 = 11 : x = \frac{150 \times 11}{3} = 550 \text{ Km. andará.}$$

$$27. \quad 8 : 5 = 24 : x = \frac{24 \times 5}{8} = 15 \text{ días tardará.}$$

$$28. \quad 308 : 1000 = 2156 : x = \frac{2156 \times 1000}{308} = 7000 \text{ litros.}$$

$$29. \quad 5 : 47 = 18.045 : x = \frac{18.045 \times 47}{5} = 169.623 \text{ Escudos.}$$

$$30. \quad 0.75 : 0.90 = 7 : x = \frac{90 \times 7}{75} = 8.4 \text{ días se necesitan.}$$

$$31. \quad 45 : 13 = 945 : x = \frac{945 \times 13}{45} = 273; \text{ y como la ganancia debe ser } 13 \times 0.50 = 6.50, \text{ añadiendo ésta á 273 resulta } 279.50 \text{ pesetas, que es en lo que deben darse.}$$

$$32. \quad 3.75 : 6.8 = 14.15 : x = \frac{14.15 \times 6.8}{3.75} = 25.658 \text{ m.}$$

$$33. \quad 200 : 180 = 3.90 : x, \text{ ó sea, } 10 : 9 = 3.90 : x = \frac{3.9 \times 9}{10} = 3.51 \text{ pesetas.}$$

$$34. \quad \text{Comprando por 3600 y vendiendo en 3840, la ganancia es } 3840 - 3600 = 240. \text{ Ahora bien, siendo 3600 el capital, la ganancia es 240; siendo 100 el capital la ganancia será } \textit{menos}; \text{ luego } 3600 : 100 = 240 : x = 6\frac{2}{3} \text{ es la ganancia relativa, ó tanto por ciento que gana.}$$

$$35. \quad \text{Como la ganancia total que tiene en cada metro es 7, tendrémola: siendo 25 el capital la ganancia es 7; siendo el capital 100 la ganancia será } \textit{mayor}; \text{ luego } 25 : 100 = 7 : x = 28, \text{ que es la ganancia relativa, ó tanto por ciento pedido.}$$

36. El comerciante ha pagado por su compra

1.º $60 \times 18'5 = 1110$

2.º $140'8 \times 6'5 = 915'2$

3.º $100 \times 4'4 = 440$

Suma. . . $2465'2$

Como $2600 - 2465'2 = 134'8$, que es la ganancia total, tendríamos: siendo el

capital $2465'2$, la ganancia es $134'8$; siendo el capital 100, la ganancia será *ménos*; luego $2465'2 : 100 = 134'8 : x = \frac{13480}{2465'2} =$

5'46 por ciento.

37. 1.º Como las homogéneas son 12 meses que tiene el año y 3 meses, tendríamos: siendo 12 meses la ganancia es 6; siendo 3 meses, la ganancia será *ménos*; luego $12 : 3 = 6 : x = 1'50$.

2.º Operando análogamente será $12 : 6 = 6 : x = 3$.

3.º Id. id. $360 : 70 = 6 : x = 1\frac{1}{6}$.

38. Como en el anterior, 1.º $360 : 20 = 15 : x = \frac{30}{36} = \frac{5}{6}$.

2.º $12 : 2 = 15 : x = \frac{30}{12} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$.

3.º $12 : 7 = 15 : x = \frac{15 \times 7}{12} = 8'75$.

Problemas de cambio directo extranjero

3. 1.º Segun 177, problema 1.º será, $46 \times 1'30 = 59'80$ pts.

2.º Valiendo 100 francos 130 pesetas, 1 peseta = $\frac{100}{130} = 0'77$,

y las $80 = 0'77 \times 80 = 61'60$ francos.

4 Valiendo mil reis 5'90 pesetas, los 140,000 reis valdrán $140 \times 5'90 = 826$ pesetas.

5. Como los 10 schelines y 10 peniques hacen $12 \times 10 + 10 = \frac{130}{240} = 0'54$ libras esterlinas, valiendo 1 libra esterlina $34'20$ pesetas, las 28 libras esterlinas, 10 schelines y 10 peniques; ó sea, $28'54$ libras esterlinas valdrán $28'54 \times 34'20 = 976$ pesetas.

6. Valiendo 6'10 pesetas mil reis, una peseta = 164 reis, y las 6400 valdrán $164 \times 6400 = 1.049,600$ reis.

7. Valiendo 30'80 pesetas 1 libra esterlina, 1 peseta = $\frac{1}{30'8}$, y

las 24200 pesetas valdrán $\frac{24200}{30'8} = 785'714$ libras esterlinas, ó sea, 785 libras esterlinas, 14 schelines y 3 peniques.

Problemas de la deuda

3. Como las homogéneas son 100 pesetas en papel y 12000 en papel, tendríamos: siendo 100 pesetas en papel dan 84 en dinero; siendo 12000 en papel, darán más; luego $100 : 12000 = 84 : x = 10,080$ pesetas en dinero deben darse.

4. Operando como en el anterior será $100 : 20000 = 75'05 : x = 15010$ pesetas hay que dar en dinero.

5. Como las homogéneas son 94'90 y 15000 pesetas en dinero, (estas hacen los tres mil duros), tendríamos: siendo 94'90 en dinero dán 100 en papel; siendo 15000 en dinero darán más; luego $94'9 : 15000 = 100 : x = 15306$ pesetas se podrán comprar en papel de la deuda amortizable.

6. Las homogéneas son 79'10 y 100, y dirémos: sacando del bolsillo 79'10 compramos un billete de cien, por el que nos dán de renta anual 4; sacando del bolsillo 100 nos darán *más* renta; luego $79'1 : 100 = 4 : x = 5'18$ por ciento, ó sea, el interés que deja dicho dinero.

7. Siendo 74'10 dán de renta 4; siendo 5000 pesetas (que son los que hacen los mil duros), darán *más*; luego $74'1 : 5000 = 4 : x = 270$ pesetas próximamente.

8. 1.º Siendo la renta 4 se necesitan en papel 100; siendo 6000 la renta se necesitarán más; luego $4 : 6000 = 100 : x = 150,000$ pesetas en papel.

2.º Siendo 100 en papel valen 74'40 en dinero: siendo 150,000 pesetas en papel valdrán *más*; luego $100 : 150,000 = 74'4 : x = 111,600$ pesetas en dinero es el valor efectivo que se pide.

Problemas de regla de tres compuesta

1.º Preparación } 4 zapateros 6 días 10 horas 76 pares.
 9 25 12 x

Siendo 4 zapateros, hacen 76 pares; siendo 9 zapateros harán *más*; luego 4 : 9 = 76 : x.
19

Siendo 6 días hacen x pares; siendo 25 días harán 5
más; luego 6 : 25 (a)

Trabajando 10 horas hacen x pares; trabajando 2 2
12 horas harán *más*; luego 10 : 12

Multiplicando ordenadamente resulta. 1 : 45 = 19 : x
x = 855 pares.

Por el método de reducción á la unidad, $x = \frac{76 \times 9 \times 25 \times 12}{4 \times 6 \times 10} = 855$

2.º Preparación } 5 cañones 4 días 1600 tiros.
 12 18 x

Siendo 5 cañones, hacen 1600 tiros; siendo 12 cañones harán *más*; luego 5 : 12 = 1600 : x
3 320

Trabajando 4 días hacen x tiros; trabajando 18
días harán *más*; luego 4 : 18

1 : 54 = 320 : x
x = 17280 tiros.

Por el método de reducción á la unidad, $x = \frac{1600 \times 12 \times 18}{5 \times 4} = 17280$

(a) Es inútil escribir más que la 1.ª razón en la 2.ª y siguientes, porque entonces tendríamos { $4 : 9 = 76 : x$ y simplificando la x con la x, la y con la y, etc., resultará una sola incógnita en $10 : 12 = y : z$ el 4.º término.

3.º Preparación: $\begin{matrix} 8 \text{ albañiles} & 15 \text{ días} & 10 \text{ hs.} & 15 \text{ m long.} & 12 \text{ dm altura} & 2\frac{1}{2} \text{ anchura} \\ 110 & x & 9 & 80 & 18 & 4\frac{1}{2} \end{matrix}$

Siendo 8 albañiles, tardan 15 días; siendo 10 albañiles tardarán menos; luego. $10 : 8 = 15 : x$

Trabajando 10 horas tardan x días, trabajando 9 horas tardarán más; luego. $9 : 10$

Siendo de 15 m la longitud, tardan x días; siendo de 80 m tardarán más; luego. $15 : 80$

Siendo de 12 dm la altura, tardan x días; 5
siendo de 18 dm tardarán más; luego. $12 : 18$

Siendo de $2\frac{1}{2}$ dm la anchura, tardan x días; 5
siendo $4\frac{1}{2}$ dm tardarán más; luego. $2\frac{1}{2} : 4\frac{1}{2}$

$$1 : 192 = 1 : x$$

$$x = 192 \text{ días.}$$

Por el método de reducción á la unidad. $x = \frac{15 \times 8 \times 10 \times 80 \times 18 \times 4\frac{1}{2}}{10 \times 9 \times 15 \times 12 \times 2\frac{1}{2}} = 192.$

4.º Preparación: $\begin{matrix} 8 \text{ pares de mulas} & 6 \text{ días} & 16 \text{ Hl.} \\ 10 & \dots & 80 \dots x \end{matrix}$

Operando como en los anteriores tendremos

$$8 : 10 = 16 : x$$

8

$$6 : 80$$

$$3 : 10$$

$$3 : 100 = 8 : x = \frac{800}{3} = 266\frac{2}{3} \text{ Hl.}$$

Por el método de reducción á la unidad. $x = \frac{16 \times 10 \times 80}{8 \times 6} = 266\frac{2}{3}.$

5.º 25 obr.s — 9 hob.s — 12 d.s — 50 m. l. — 4 l. — 6 pf. — 1 dif.
 x — 10 — 18 — 100 — 3 — 4 — 2

$$5 : 3 : 5$$

$$10 : 9 = 25 : x$$

$$2 : 2$$

$$18 : 12$$

$$50 : 100$$

$$4 : 5$$

$$6 : 4$$

$$1 : 2$$

$$x = \frac{25 \times 9 \times 12 \times 100 \times 3 \times 4 \times 2}{10 \times 18 \times 50 \times 4 \times 6} = 30.$$

$$1 : 6 = 5 : x; x = 30 \text{ hombres.}$$

6.º 6 j. — 10 d.s — 100 hy.s — 9 h.s — 3 dm.

$$x \text{ — 20 — 3000 — 10 — 2}$$

$$20 : 10 = 6 : x$$

$$100 : 5000$$

$$10 : 9$$

$$5 : 2$$

$$x = \frac{6 \times 10 \times 3000 \times 9 \times 2}{20 \times 100 \times 10 \times 3} = 54.$$

$$1 : 9 = 6 : x; x = 54 \text{ jornaleros.}$$

7.º 8000 pts.—6 meses.—1200 ganancia.

$$x \text{ --- } 9 \text{ --- } 3375$$

40

$$9 : 6 = 8000 : x$$

$$\frac{2}{1200} : \frac{375}{3375}$$

$$1200 : 3375$$

$$x = \frac{6 \times 8000 \times 3375}{9 \times 1200} = 15000.$$

$$1 : 375 = 40 : x; x = 15000.$$

8.º 12 días—12 hb.s—12 horas—72 piezas—25 m.
 id. — 19 ——— id. — x ——— 50

$$12 : 19 = 72 : x$$

$$\frac{2}{50} : \frac{6}{3}$$

$$50 : 25$$

$$x = \frac{19 \times 25 \times 72}{12 \times 50} = 57 \text{ piezas.}$$

$$1 : 19 = 3 : x; x = 57 \text{ piezas.}$$

9.º 1500 Kg.—30 Mm.—24 pts.

$$x \text{ --- } 20 \text{ --- } 22'4$$

375

$$20 : 50 = 1500 : x$$

$$\frac{2}{8}$$

$$8$$

$$24 : 22'4$$

$$x = \frac{30 \times 22'4 \times 1500}{20 \times 24} = 2100.$$

$$4 : 22'4 = 375 : x; x = \frac{22'4 \times 375}{4} = 2100 \text{ Kg.}$$

10. 1.º 11 dif.—600 m.—20 × 12=240 horas.
 2.º 15 ——— x ——— 930

40

$$15 : 11 = 600 : x$$

$$\frac{2}{6} : \frac{155}{540}$$

$$6 : 540$$

$$240 : 930$$

$$x = \frac{600 \times 11 \times 930}{15 \times 240} = 1705.$$

$$1 : 1705 = 1 : x; x = 1705 \text{ m.}$$

11. 5 pares—3 días—8'54 Ha.—12 horas.

$$9 \text{ --- } 80 \text{ --- } x \text{ --- } \text{id.}$$

16

$$5 : 80 = 8'54 : x$$

$$\frac{3}{5}$$

$$5 : 9$$

$$x = \frac{8'54 \times 80 \times 9}{3 \times 5} = 409'92 \text{ Ha.}$$

$$1 : 48 = 8'54 : x; x = 8'54 \times 48 = 409'92 \text{ Ha.}$$

12. 30 muj.—12 d.s—93'5 Hl.—8'5 horas.
 40 ——— 5 ——— x ——— 9

$$\frac{2}{6} : \frac{5}{20}$$

$$6 : 20$$

$$50 : 40 = 93'5 : x$$

$$\frac{4}{42}$$

$$42 : 5$$

$$5$$

$$8'5 : 9$$

$$x = \frac{93'5 \times 40 \times 5 \times 9}{30 \times 12 \times 8'5} = 55 \text{ Hl.}$$

$$1 : 5 = 11 : x; x = 55 \text{ Hl.}$$

13. 150 m.—5 hb.s —12 d.s —12 h.s
 500 ——— 30 ——— 20 ——— x

$$150 : 500 = 12 : x$$

$$50 : 5$$

$$4 : 4$$

$$20 : 12$$

$$x = \frac{12 \times 500 \times 5 \times 12}{150 \times 30 \times 20} = 4 \text{ horas.}$$

$$1 : 4 = 1 : x; x = 4 \text{ horas.}$$

14. 40 ptas —4 días—3 viajeros.

$$600 \text{ ——— } x \text{ ——— } 5$$

$$12$$

$$40 : 600 = 4 : x$$

$$3$$

$$5 : 3$$

$$x = \frac{4 \times 600 \times 3}{40 \times 5} = 36.$$

$$1 : 9 = 4 : x; x = 36 \text{ días.}$$

15. 30 pip.s —300 Km.—360 pts.

$$x \text{ ——— } 200 \text{ ——— } 600$$

$$75$$

$$150$$

$$200 : 500 = 30 : x$$

$$560 : 600$$

$$x = \frac{30 \times 300 \times 600}{200 \times 360} = 75.$$

$$1 : 75 = 1 : x; x = 75 \text{ pipas.}$$

16. 22 jorn.—12 d.s —10'5 h.s —301'92 m.

$$8 \text{ ——— } 15 \text{ ——— } 12'25 \text{ ——— } 161'7$$

$$\text{Aplicando (176) tendremos, } x = \frac{304'92}{22 \times 12 \times 10'5} = \frac{304'92}{2772} = 0'11 \text{ m. ha}$$

hecho en una hora cada jornalero de la 1.^a cuadrilla;

$$y = \frac{161'7}{8 \times 15 \times 12'25} = \frac{161'7}{1470} = 0'11 \text{ m. ha hecho en una hora cada}$$

jornalero de la 2.^a cuadrilla; luego han sido todos igualmente laboriosos.

17. 1.^o 30 días—12 horas—198 pesetas

$$2.^o x \text{ ——— } 9'5 \text{ ——— } 330$$

$$9'5 : 12 = 30 : x$$

$$2$$

$$198 : 550$$

$$55 \quad 10$$

$$x = \frac{30 \times 12 \times 330}{9'5 \times 198} = 63'157.$$

$$9'5 : 20 = 30 : x = \frac{600}{9'5} = 63'157 \text{ días.}$$

18. Cura. . . 9000 capital 24 meses 1800 ganancia.

$$\text{Maestro. } 7000 \text{ ——— } 20 \text{ ——— } x$$

$$9000 : 7000 = 1800 : x$$

$$200$$

$$24 : 20$$

$$3$$

$$x = \frac{1800 \times 7000 \times 20}{9000 \times 24} = 1166 \frac{2}{3}.$$

$$3 : 140 = 25 : x = 1166 \frac{2}{3} \text{ pts.}$$

Problemas de regla de interés simple (181)

1.º Como lo que se pide es el capital, la incógnita debe estar en el segundo término; luego

$$100 : x = 5 : 420; \text{ luego } x = 14000 \text{ pts.}$$

2.º Como la ganancia ó interés es $54 + 45 = 99$ y lo que se pide es el tanto p/o, la incógnita debe estar en el tercer término; luego $100 : 45 = x : 99$; y de aquí que $x = 20$ p/o.

$$3.º \quad 100 : 4000 = 12 : x = 480.$$

$$4.º \quad 100 : 90,000 = x : 5000; \text{ luego } x = \frac{50}{9} = 5'55 \text{ p/o.}$$

$$5.º \quad 100 : x = 6 : 1000; x = \frac{100,000}{6} = 16,666 \text{ pesetas.}$$

$$6.º \quad \left\{ \begin{array}{l} 100 : 6000 = 5 : x = 300 \text{ pesetas; luego} \\ 100 : x = 4 : 300; x = 7500 \text{ pesetas, que es el capital.} \end{array} \right.$$

$$7.º \quad 100 : x = 8 : 900; x = 25 \times 450 = 11250 \text{ pesetas.}$$

$$8.º \quad 100 : 2,400,000 = x : 360,000; \text{ luego } x = 15 \text{ p/o.}$$

$$9.º \quad 420 : 60 \text{ m} = 7 \text{ reales. Como los vende á } 9 \frac{1}{4}, \text{ gana en cada uno } 2'25; \text{ luego } 100 : 7 = x : 2'25; x = \frac{225}{7} = 32'14 \text{ p/o.}$$

$$10. \quad 1.º \quad 100 : x = 8 : 5; \text{ luego } x = \frac{125}{2} = 62'5.$$

$$2.º \quad 100 : 83'5 = x : 5'845; \text{ luego } x = \frac{5'845 \times 100}{83'5} = 7 \text{ p/o.}$$

$$11. \quad 100 : 9400 = 6 : x = 94 \times 6 = 564 \text{ pesetas.}$$

$$12. \quad 100 : x = 8 : 960; \text{ luego } x = 480 \times 25 = 12000 \text{ reales.}$$

$$13. \quad 1.º \quad 100 : 12000 = x : 640; \text{ luego } x = \frac{16}{3} = 5'33 \text{ p/o.}$$

$$2.º \quad 100 : 480 = 1'5 : x; \text{ luego } x = \frac{48 \times 15}{100} = 7'20.$$

$$14. \text{ Las } 12000 \text{ pesetas al } 6 \text{ p/o producen } 100 : 12000 = 6 : x = 720 \text{ ps.}$$

Luego es preferible co-
 $\left\{ \begin{array}{l} 100 : 7000 = 5 : x = 350 \text{ pts.} \\ 100 : 5000 = 7 : x = 350 \text{ id.} \end{array} \right. = 700.$ locar las 12000 al 6 p/o,
 pues se ganan 20 pesetas
 más al año.

$$15. \quad 100 : x = 5 : 7200 = 144,000 \text{ pesetas.}$$

$$16. \quad 100 : 1500 = 5 : x = 75.$$

$$100 : 1200 = 6 : x = 72.$$

$$100 : 1050 = 4'5 : x = 47'25.$$

$$\hline 3750$$

$$\hline 194'25$$

Ahora bien, siendo 3750 pesetas de capital producen 194'25 de interés; siendo 100 de capital, producirán *ménos*; luego

$$3750 : 100 = 194'25 : x = \frac{19425}{3750} = 5'15 \text{ p/o, que es el tipo medio pedido}$$

Problemas de regla de interés compuesta

1.º 16900—13000=3900 son los intereses; luego (182) tendrém^{os} $100 \times 1 : 15000 \times x = 6 : 5900$; de donde $x = 5$ años.

39
5

2.º Aplicando (182) será $100 \times 12 : x \times 5 = 5 : 375$; de donde $x = 1200 \times 15 = 1800$ pesetas.

75
15

3.º $100 \times 12 : 520 \times 1 = x : 20$ $x = \frac{600}{8} = 75$ p^o‰.

6 16
3 8

4.º $100 \times 560 : 7000 \times 80 = 5 : x = \frac{700}{9} = 77.77$ pesetas.

9

20

5.º $100 \times 360 : x \times 1 = 8 : 16$; $x = 36000 \times 2 = 72000$ pesetas.

2

6.º $100 \times 360 : 4500 \times 445 = 6 : x$; luego $x = 333.66$.

7.º Valen (62—1.º) $0.8435 \times 2000 = 1687$ pesetas; luego $100 \times 360 : 1687 \times 460 = x : 337.4$; de donde $x = 15.65$ p^o‰.

8.º $100 \times 12 : 96000 = x : 680$; luego $x = \frac{17}{2} = 8.5$ p^o‰.

8

17

2

9.º $100 \times 360 : 36000 \times 40 = 5 : x = 40 \times 5 = 200$ pesetas.

10. $100 \times 560 : x \times 1 = 8 : 20$; $x = 4500 \times 20 = 90000$ pesetas.

45

11. $100 \times 12 : 78000 \times 4 = 5 : x = 65 \times 20 = 1300$ pesetas.

12. El 6 por 100 *anual* es lo mismo que $\frac{1}{2}$ por 100 *al mes*, y como en 1200 pesetas hay *doce cientos* y la mitad de 12 es 6, este número de pesetas equivale á los intereses pertenecientes al *primer* mes del año. Como en este primer mes ha pagado un ciento, y solo debe abonar los intereses de los 11 meses restantes, siendo la mitad de once 5.5, este número de pesetas equivale á los intereses pertenecientes al *segundo* mes del año. Por la misma razón serán 5 los pertenecientes al tercero, 4.50 los pertenecientes al cuarto, y así sucesivamente; de modo que tendrém^{os}.

1.º—6

2.º—5.50

3.º—5

4.º—4.50

5.º—4

6.º—3.50

7.º—3

8.º—2.50

9.º—2

10.—1.50

11.—1

12.—0.50

Añadiendo, pues, este resultado á las 100 pesetas del último mes, resulta que en éste deberá abonar 139 pesetas, y así quedarán pagados los intereses.

Problemas de regla de interés, conociendo la suma de capital é intereses.

1.º Aplicando (183) tendremos $100 : x = 6 : y$. Permutando será $100 : 6 = x : y$. Aplicando (169) será $\frac{100}{53} : 100 = \frac{15780}{6890} : x = \frac{689000}{53}$
 $= 13000$ pesetas es el capital que ha dado.

2.º $100 \times \frac{12}{2} : x \times 17 = 6 : y$. Permutando, simplificando y efectuando las operaciones indicadas será $200 : 17 = x : y$. Aplicando (169) será $217 : 200 = 8680 : x = \frac{1736000}{217} = 8000$ pts. es el capital que ha dado.

3.º $100 \times \frac{560}{72} : x \times 612 = 5 : y$. (1 año, 8 meses y 12 días = 612 días).
 $7200 : 612 = x : y$; luego $7812 : 7200 = 4632'95 : x = \frac{3706360}{828}$
 $= 4270$ pesetas es el capital que ha dado.

4.º $100 \times 1 : x \times 5 = 4 : y$
 $\frac{25}{5} : 1 = x : y$; luego $6 : 5 = 32832 : x = \frac{164160}{6} = 27360$ pts.

5.º $100 : x = 15 : y$ } $115 : 100 = 32284 : x = \frac{6228400}{115} = 54160$ pts.
 $100 : 15 = x : y$ }

6.º $100 : x = 5 : y$ } luego $21 : 20 = 7580 : x = \frac{151600}{21} = 7219'04$ ps.
 $20 : 1 = x : y$ } que es dicho capital.

7.º $100 \times 12 : x \times 15 = 5 : y$ } luego $54 : 48 = 12750 : x = 18 \times 250$
 $\frac{20}{4} : 3 = x : y$ } $= 12000$ pts. era dicho capital.

8.º $100 : x = 8 : y$ } luego $108 : 100 = 7560 : x = 7000$ pts. es el capital.
 $100 : 8 = x : y$ }

9.º $100 : x = 12'5 : y$ } luego $112'5 : 100 = 1'80 : x = \frac{180}{112'5} = 1'60 \times 100 = 160$.
 $100 : 12'5 = x : y$ }

Problemas de interés compuesto

1.º Aplicando (184 Escolio) será $(1'08)^4 = 1'36048896 \times 9000 = 12244'4$ pesetas.

2.º $100 \text{ Hl} \times 1'802 = 180'2 \text{ fanegas} \times 48 = 8649'6$ reales.
 luego $(1'06)^4 = 1'25247696 \times 8649'6 = 10919'91$ reales.

3.º 1.ª $100 : 5000 = 6 : x = 50 \times 6 = 300$ rs. $+ 5000 = 5300$ rs.
 2.ª $100 : 5300 = 6 : x = 53 \times 6 = 318$ » $+ 5300 = 5618$; luego,
 $100 \times 12 : 5618 \times 7 = 6 : x = \frac{2809 \times 7}{100} = 196'63$. $+ 5618 = 5814'63$ ptas.

- 4.º 4 años — 5 mezes. 1.ª $100 : 4000 = 5 : x = 200 + 4000 = 4200$ ps.
 2.º » — 10 » 1 año 7 m. 2.ª $100 \times 12 : 4200 \times 7 = 5 : x = 122'5 + 4200$
 $= 4322'5$ pts.
 5.º De la fórmula $S = c(1+r)^t$ dedúcese que
 $17000 = c \times 1'03^3$; luego $c = \frac{17000}{1'06^3} = \frac{17000}{1'191016} = 14273$ pts.
 6.º $(1'05)^{20} = 2'653262 \times 1000 = 2653'26$ pesetas.

Problemas de ventas, compras, ganancias y pérdidas

- 1.º $3664 - 3425 = 239$ ptas., ganancia total.
 Luego $100 : 3425 = x : 239 = \frac{23900}{3425} = 6'97$ p %.
 2.º $100 : 59 = x : 7$; luego $x = \frac{700}{39} = 17'94$ p % de pérdida.
 3.º $648 \times 7'9 = 5119'2$ ps. }
 $68 \times 11'5 = 782$ }
 $980 \times 0'35 = 343$ } luego $100 : 7074'26 = 15 : x = \frac{7074'26 \times 15}{100} =$
 $847 \times 0'98 = 850'06$ } $= 1061'13$ pesetas.
 Total. . . 7074'26 ps.
 4.º $28'75 \times 78 = 2242'5$ pesetas }
 $147 \times 3'25 = 477'75$ } $2829'66 - 2720'25 = 109'41$ ptas.
 $2720'25$
 Luego $100 : 2720'25 = x : 109'41 = \frac{10941}{2720'25} = 4'02$ p %.
 5.º $48'75 \times 28 = 1365$ pesetas; luego
 $100 : 1365 = 7 : x = \frac{9555}{100} = 95'55$ ps.; luego $1365 + 95 = 1460'55$ ps.
 6.º $87 \times 6'4 = 556'8$ ps. }
 $698 \times 4'57 = 3189'86$ } Luego $100 : 4206'86 = 3'5 : x = \frac{4206'86}{100}$
 $78 \times 5'9 = 460'2$ } $= 147'24$ ps.; y $4206 + 147'24 = 4354'1$ ps.
 Total. . . 4206'86 ps.

Problemas de descuento

- 1.º Aplicando (185), primer método, será $100 : 2800 = 3 : x = 84$, y como es *beneficio* y hay que agregarlo al valor de la letra, la suma es $2800 + 84 = 2884$.
 2.º Aplicando (185), primer método, será $100 : 42000 = 2 : x = 240$ pesetas; luego $12000 - 240 = 11760$ pesetas es el valor de dicha letra.
 Por el segundo método dirémos, $102 : 100 = 12000 : x = 11764$.
 $5 \quad 28$
 3.º Por el primer método será, $100 \times 12 : 8400 \times 5 = 4 : x = 28 \times 5 = 140$; luego $8400 - 140 = 8260$.

Por el segundo método averiguaremos primeramente el tanto por ciento correspondiente al tiempo dado diciendo: siendo 12 meses se ganan 4; siendo un mes se ganará doce veces menos, ó sea, $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$; siendo 5 meses se ganarán 5 veces

más, ó sea, $\frac{5}{3}$. Luego $100 + \frac{2}{3} : 100 = 8400 : x$, ó sea, $\frac{305}{3} : 100 = 8400 : x$; ó sea, $305 : 300 = 8400 : x = 8262$.

4.º Aplicando (185) será, $100 \times 560 : 7200 \times 80 = 3'5 : x = 16 \times 3'5 = 56$ pesetas + 7200 = **7256** pesetas.

5.º Por el primer método será, $100 : 13000 = 6 : x = 780$ pesetas; luego $13000 - 780 = 12220$ pesetas.

Por el segundo método tendremos, $106 : 100 = 13000 : x = 12264$.

6.º Como $400 \times 10 = 4000$ pesetas, tendremos por el primer método, $100 \times 12 : 4000 \times 6 = 5 : x = 20 \times 5 = 100$ pesetas; luego $4000 - 100 = 3900$ pesetas.

Por el segundo método diremos: siendo 12 meses la ganancia es 5; siendo 1 mes será doce veces menos, ó sea, $\frac{5}{12}$, y siendo

6 meses será, $\frac{30}{12} = \frac{15}{6}$. La proporción por consiguiente será,

$100 + \frac{15}{6} : 100 = 4000 : x$; ó sea $\frac{615}{6} : 100 = 4000 : x$; ó sea, $615 : 600 = 4000 : x = 3902$.

ESCOLIO. En los restantes sólo aplicaremos el primer método.

7.º $100 : 6800 = 3'5 : x = \frac{68 \times 3'5}{10} = 23'8$ rs., luego $680 - 23'8 = 656'2$ ps.

8.º $100 \times 12 : 14000 \times 7 = 7 : x = \frac{35 \times 49}{3} = 571'66$.

9.º $20 : 5 : x$; luego $19 : 20 = 7600 : x = 8000$.

10. $100 \times 360 : 15600 \times 100 = 7 : x = \frac{340 \times 7}{9} = 264'4$ pesetas; luego $13600 - 264'4 = 13335'56$ pesetas.

11. $100 : 14000 = 0'375 : x = 140 \times 0'375 = 52'5$ reales; luego $14000 + 52'5 = 14052'5$ pesetas.

12. $100 : 24000 = 0'125 : x = 240 \times 0'125 = 30$ pesetas; luego $24000 - 30 = 23970$ pesetas.

13. $100 : 30000 = 0'375 : x = 300 \times 0'375 = 112'5$ pesetas; luego $30000 - 112'5 = 29887'5$ pesetas.

14. $100 : 40000 = 0'625 : x = 400 \times 0'625 = 250$ pesetas; luego $40000 - 250 = 39750$ pesetas.

15. $100 \times 1 : 5600 \times 3 = 0'5 : x = 56 \times 3 \times 0'5 = 84$. Luego $5600 - 84 = 5516$ pesetas.

16. 90 días—37=53 días; por consiguiente será

$$\frac{100 \times 360}{9} : \frac{40000 \times 53}{10} = 5 : x = \frac{2650}{9} = 294'4 \text{ pesetas; luego,}$$

$$40000 - 294'4 = 39705'6 \text{ pesetas.}$$
17. 5 meses=150 d s—25=125 d.s

$$\frac{100 \times 360}{9} : \frac{20000 \times 125}{5} = 0'5 : x = \frac{5 \times 125 \times 0'5}{9} = \frac{312'5}{9} = 34'72; \text{ luego}$$

$$20000 - 34'72 = 19965'28 \text{ pesetas.}$$
18. De 18 de Marzo al 14 de Julio vñ 116 días; luego

$$\frac{100 \times 360}{25} : \frac{x \times 116}{43} = 8 : y$$
 Por consiguiente $1125 - 29 : 1125 = 7400 : x$
 ó sea $1096 : 1125 = 7400 : x; x = 7595'8 \text{ pesetas.}$
19. $100 \times 12 : 24000 \times 15 = 6 : x = 120 \times 15 = 1800 \text{ pesetas;}$

$$\frac{2}{120}$$
 luego $24000 - 1800 = 22200 \text{ pesetas.}$
20. $100 \times 360 : 4200 \times 137 = 4 : x = \frac{42 \times 137}{90} = \frac{5754}{90} = 63'93; \text{ luego}$

$$\frac{9}{90}$$
 go $4200 - 63'93 = 4136'07 \text{ pesetas.}$
21. $100 \times 12 : 580 \times 5 = 6 : x = \frac{5 \times 29}{10} = 14'5 \text{ pesetas; luego}$

$$\frac{2}{29}$$
 $580 - 14'5 = 565'5 \text{ pesetas vale el } 1.^\circ$
 $100 \times 12 : 400 \times 10 = 6 : x = 20 \text{ pesetas; luego } 400 - 20 = 280$
 pesetas vale el $2.^\circ$
 Se han dado, pues, $565'5 - 380 = 185'5 \text{ pesetas de más, y por}$
 consiguiente no hay ganancia sino pérdida.
22. Como $3800 - 3667 = 133 \text{ pesetas tendremos}$

$$\frac{100 \times 12}{6} : \frac{5800 \times 7}{2} = x : 155; \text{ luego } x = 6 \text{ p}^\circ\text{ de descuento.}$$

$$\frac{19}{19}$$

Problemas de tara, comisión, etc.

- 1.º Aplicando (186) será, $100 : 4000 = 8 : x = 320; \text{ luego}$
 $4000 - 320 = 3680 \text{ Kg. quedan de pago.}$
- 2.º $100 : 400 = 1'5 : x = 6 \text{ Kg.; luego } 400 - 6 = 394 \text{ Kg. hay}$
 en limpio.
- 3.º $100 : 2000 = 8 : x = 160; \text{ luego } 2000 - 160 = 1840 \text{ Kg. que-}$
 dan de pago.
- 4.º $100 : x = 8 : 40; \text{ de donde } x = 500 \text{ Kg.}$

$$\frac{5}{5}$$
- 5.º $100 : 2000 = x : 70; \text{ luego } x = 7/2 = 3'5 \text{ reales p}^\circ\text{.}$
- 6.º $840000 : 5000 = 1000 : x; \text{ luego } x = \frac{500}{84} = 5'95 \text{ duros debe}$
 pagar.
- 7.º $100 : 200000 = 15 : x = 30.000 \text{ pesetas.}$
- 8.º $1000 : 60000 = 2'5 : x = 150 \text{ pesetas es la prima anual.}$

9.º $1000 : x = 2\frac{1}{2} : 70$; luego $x = \frac{70000}{2\frac{1}{2}} = 28000$ pesetas vale la casa.

10. $1000 : 30000 = 1\frac{1}{2} : x = 1\frac{1}{2} \times 30 = 36$ pesetas deben pagarse cada año.

11. $1000 : x = 1\frac{1}{5} : 20$; luego $x = \frac{20000}{1\frac{1}{5}} = 13333\cdot33$ pesetas.

12. $100 : 4200 = 6 : x = 252$; luego $4200 - 252 = 3948$ libras.

13. $100 : 1200 = 5 : x = 60$; luego $1200 - 60 = 1140$ Kg.

14. $1500 : 2 = 750$ Kg., es el peso líquido, *diferencia* entre el peso bruto y la tara; luego $100 : x = 12 : y$; ó sea, $100 : 12 = x : y$;

luego $88 : 100 = 750 : x = \frac{7500}{88} = 852\cdot27$ Kg. es el peso bruto.

15. $100 : 680 = 10 : x = 68$; luego $680 - 68 = 612$ Kg. es el peso neto, que multiplicado por 1'94 da **1187'23** pesetas, valor del azúcar.

$100 : 200 = 8 : x = 16$; luego $200 - 16 = 184$ Kg. es el peso neto, que multiplicado por 1'25 da 230 pesetas, valor del arroz, y sumando ambos valores, resulta que debe pagar **1417'28** ptas.

16. $100 : 24000 = 3\frac{1}{5} : x = 840$ pesetas.

17. $100 : 3000 = 5 : x = 150$ pesetas.

18. $100 : 1.000.000 = 12 : x = 120.000$ pesetas pertenecen á la Compañía, pero como tiene que abonar la avería, que es de seis mil duros, ó 30.000 pesetas, restando resulta que **90000** pesetas es la ganancia líquida que ha tenido dicha Compañía.

Repartición proporcional

1.º Aplicando (187), y operando como en los ejemplos 5.º y 6.º de la regla de Compañía, (188), para que estén las partes pedidas *en razón inversa* de los números dados, corresponderá

al 1.º $\frac{1}{20}$, al 2.º $\frac{1}{16}$ y al 3.º $\frac{1}{14}$. Reduciendo estos quebrados á un común denominador (146); como el mínimo m. c. es 560, (140—2.º), los quebrados correspondientes serán, para el 1.º $\frac{28}{560}$, para el 2.º $\frac{35}{560}$ y para el 3.º $\frac{40}{560}$. Prescindiendo, pues, del denominador común y aplicando con los numeradores la regla dada para resolver la regla de repartición proporcional simple

tendremos, $105 : 72100 = \frac{28}{700} : x = 24500$ al 1.º
 700 al 2.º
 40 al 3.º

Prueba. 72100

2.º Aplicando (187) y operando como en su 2.º ejemplo tendremos,

1.º $4 \times 5 = 20$

2.º $5 \times 8 = 40$ 6700

3.º $7 \times 10 = 70$

$130 : 6700 = \frac{20}{40} : x = \frac{1030\cdot76}{2061\cdot53}$ pesetas al 1.º
 70 » al 2.º
 $3607\cdot69$ » al 3.º

Prueba. 6700'00

3.º 1.º $120'45 \times 13 = 1565'85$ Hl. son los que recoje el 1.º
 2.º $8'75 \times 16'5 = 144'37$ id id el 2.º
 Luego $1710'22 : 1300 = \left\{ \begin{array}{l} 1565'85 \\ 144'37 \end{array} \right\} : x = \begin{array}{l} 1190'26 \text{ al } 1.º \\ 109'74 \text{ al } 2.º \end{array}$
 Prueba. . . 1300

4.º Mínimo múltiplo común = 15.

$$\begin{array}{l} 1.º \quad \frac{1}{1} - \frac{1}{1} - 15 \\ 2.º \quad \frac{5}{3} - \frac{1}{5} - 9 \\ 3.º \quad \frac{15}{14} - \frac{14}{15} - 14 \\ 4.º \quad \frac{3}{2} - \frac{2}{3} - 10 \end{array} \left\{ : 1200 = \begin{array}{l} 15 \\ 9 \\ 25 \\ 14 \\ 10 \end{array} \right\} : x = \begin{array}{l} 375 \text{ el } 1.º \\ 225 \text{ el } 2.º \\ 350 \text{ el } 3.º \\ 250 \text{ el } 4.º \end{array}$$

48 Prueba. . . . 1200

5.º $1200 \times 8 = 9600$
 $1200 \times 10 = 12000$
 $1800 \times 5 = 9000$
 Suma 30600

Aplicando ahora (174) tendremos, $9600 : 12000 = 400 : x = 500$.
 $\begin{array}{r} 16 \quad 20 \quad 50 \\ 2 \quad 10 \end{array}$

$9600 : 9000 = 400 : x = 375$. Luego 400 es la ganancia del 1.º
 $\begin{array}{r} 16 \quad 15 \quad 50 \quad 3.º \\ 2 \quad 25 \end{array}$ 500 la del 2.º, 375 la del 3.º y 1275 la total.

6.º

1.º $150 \times 180 = 27000 \times 10 = 270000$
 2.º $80 \times 120 = 9600 \times 8 = 76800$

Luego $346800 : 2600 = \left\{ \begin{array}{l} 270000 \\ 76800 \end{array} \right\} : x = \begin{array}{l} 2024'23 \text{ } 1.º \\ 575'77 \text{ } 2.º \end{array}$
 Prueba. . . 2600

7.º $4 \times 4 = 16$ $\begin{array}{r} 47000 \\ 6 \times 3 = 18 \end{array}$ 500
 $54 : 1700 = \left\{ \begin{array}{l} 16 \\ 18 \end{array} \right\} : x = \begin{array}{l} 8000 \text{ el } 1.º \\ 9000 \text{ el } 2.º \end{array}$

Prueba. . . . 17000

8.º 1.º $1 - \frac{1}{1} - 140$
 2.º $4 - \frac{1}{4} - 35$
 3.º $5 - \frac{1}{5} - 28$ $\begin{array}{r} 441'5 \\ 4.º \quad 7 - \frac{1}{7} - 20 \end{array}$
 $\frac{223}{2} : 1 = \left\{ \begin{array}{l} 140 \\ 35 \\ 28 \\ 20 \end{array} \right\} : x = \begin{array}{l} 70 \text{ al } 1.º \\ 17'5 \text{ al } 2.º \\ 14 \text{ al } 3.º \\ 10 \text{ al } 4.º \end{array}$

Prueba. . . . 111'5

Cálculo del 1.º

$$\begin{array}{r}
 9.º \quad 350 \times 36 = 12600 \\
 \quad 2100 \times 31 = 74400 \\
 \hline
 \quad \quad 87000 \text{ ps.}
 \end{array}$$

Cálculo del 3.º

$$\begin{array}{r}
 1500 \times 36 = 54000 \\
 5000 \times 12 = 60000 \\
 \hline
 \quad \quad 114000 \text{ ps.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Luego} \quad \begin{array}{l} 1.º \quad 87000 \\ 2.º \quad 197600 \\ 3.º \quad 114000 \\ 4.º \quad 75600 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \\ 142260 \end{array} = \begin{array}{l} 87000 \\ 197600 \\ 114000 \\ 75600 \end{array} \\
 \hline
 \quad \quad 474200
 \end{array}$$

Cálculo del 2.º

$$\begin{array}{r}
 8000 \times 36 = 288000 \\
 4000 \times 16 = 64000 \\
 2400 \times 11 = 26400 \\
 \hline
 90400 \text{ Resta} \quad 197600
 \end{array}$$

Cálculo del 4.º

$$\begin{array}{r}
 600 (56 + 30 + 24 + 18 + 12 + 6) = \\
 600 \times 126 = 75600.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} 87000 \\ 197600 \\ 114000 \\ 75600 \end{array} : x = \begin{array}{l} 26100 \text{ al } 1.º \\ 59280 \text{ al } 2.º \\ 34200 \text{ al } 3.º \\ 22680 \text{ al } 4.º \end{array}
 \end{array}$$

$$\text{Prueba.} \dots 142260$$

10.

$$\begin{array}{r}
 11600 \times 3 = 34800 \text{ Venta.} \\
 145 \times 80 = 11600 \text{ Kg.} \times 24 = 27840 \text{ Compra.}
 \end{array}$$

$$\text{Ganancia.} \dots 6960 \text{ pesetas.}$$

Restando las 840 que puso de más el 1.º del importe total de la compra, resultan 27000, cuya tercera parte es 9000, que es lo que puso el 2.º, y el doble 18000 con las 840, que hacen 18840, es lo que puso el 1.º

Importando toda la venta 34800 pesetas y la compra 27840, restando ambas partidas tendremos las 6960 pesetas de ganancia total que hay que repartir; luego (187)

$$\begin{array}{r}
 27840 : 6960 = \begin{array}{l} 18840 \\ 9000 \end{array} : x = \begin{array}{l} 4710 \\ 2250 \end{array}
 \end{array}$$

$$\text{Prueba.} \dots 6960$$

$$\begin{array}{l}
 11. \quad \begin{array}{l} 1.ª \quad \frac{1}{3} - \frac{4}{12} \\ 2.ª \quad \frac{1}{4} - \frac{3}{12} \\ 3.ª \quad \frac{1}{6} - \frac{2}{12} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Como se diferencian en } \frac{1}{12}, \text{ y éste nos dan} \\ \text{que equivale á 27350 pts., la parte de la } 1.ª \\ \text{será el cuádruplo, ó sea, } 109400; \text{ la de la} \\ 2.ª \text{ será el triplo, ó sea, } 82050, \text{ y la de la } 3.ª \\ \text{el duplo, ó sea, } 54700, \text{ cuya suma es igual} \\ \text{á } 246150 \text{ pesetas.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

$$12. \text{ Para tener una peseta de ganancia de un capital colocado al } 3\% \text{ se necesita } \frac{100 \times 1}{3} = 33\frac{1}{3} \text{ ó sea } \frac{1}{3} \text{ del mismo,}$$

$$\text{porque si 100 producen 3, una será producida por } \frac{1}{3}. \text{ Para tener una de un capital colocado al } 4\% \text{ se necesita } \frac{100}{4} = 25 = \frac{1}{4}$$

$$\text{del mismo. Para tener una al } 5\% \text{ se necesita } \frac{100}{5} = 20 = \frac{1}{5}.$$

Luego es menester repartir el capital 282,000 en partes proporcionales á los números $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{5}$; ó sea, 20, 15 y 12, resultando al 1.º 120,000; al 2.º 90,000 y al 3.º 72,000.

Regla de compañía

1.º Aplicando (188) será,

$$\begin{array}{r} 6500 \\ 3800 : 2900 = 3800 : x = \\ 4200 \quad 1 \quad 4200 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1300 \text{ pesetas al } 1.^\circ \\ 760 \quad \text{»} \quad \text{al } 2.^\circ \\ 840 \quad \text{»} \quad \text{al } 3.^\circ \end{array}$$

14500 Prueba. . . 2900

2.º

$$\begin{array}{r} 13'2 \\ 12'5 \\ 10'75 \\ 13'55 \end{array} : \begin{array}{r} 40000 \\ 800 \end{array} = \begin{array}{r} 13'2 \\ 12'5 \\ 10'75 \\ 13'55 \end{array} : x = \begin{array}{l} 10560 \text{ pesetas al } 1.^\circ \\ 10000 \quad \text{»} \quad \text{al } 2.^\circ \\ 8600 \quad \text{»} \quad \text{al } 3.^\circ \\ 10840 \quad \text{»} \quad \text{al } 4.^\circ \end{array}$$

50 Prueba. . . 40000

3.º 1.º : 2.º = 3 : 5 = 12 : 20.

$$\begin{array}{r} 1.^\circ \quad 12 \\ \text{luego } 2.^\circ \quad 20 \\ 3.^\circ \quad 25 \end{array} : 64000 = \begin{array}{r} 12 \\ 20 \\ 25 \end{array} : x = \begin{array}{l} 13473'68 \text{ pesetas al } 1.^\circ \\ 22456'14 \quad \text{»} \quad \text{al } 2.^\circ \\ 28070'17 \quad \text{»} \quad \text{al } 3.^\circ \end{array}$$

57 Prueba. . . 64000

4.º

$$\begin{array}{l} 1.^\circ : 2.^\circ = 3 : 5 = 12 : 20 \\ 2.^\circ : 3.^\circ = 4 : 7 = 20 : 35 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1.^\circ \quad 12 \\ \text{luego } 2.^\circ \quad 20 \\ 3.^\circ \quad 35 \end{array} : \begin{array}{r} 12 \\ 20 \\ 35 \end{array} = \begin{array}{l} 8400 \text{ al } 1.^\circ \\ 14000 \text{ al } 2.^\circ \\ 24500 \text{ al } 3.^\circ \end{array}$$

67 Prueba. . 46903

NOTA. Los números 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del *Compendio* son respectivamente los números 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 de las *Nociones*.

5.º Como los 28 duros hacen 140 pesetas, restando éstas de las 93500, resultan de resto 93360 pesetas que son las repartibles.

$$\begin{array}{r} 1.^\circ 30000 \times 210 = 6.300,000 \\ 2.^\circ 20000 \times 270 = 5.400,000 \\ 3.^\circ 20000 \times 193 = 3.860,000 \end{array} : 93360 = \begin{array}{r} 6.300,000 \\ 5.400,000 \\ 3.860,000 \end{array} : x = \begin{array}{l} 37800 \text{ ps. } 1.^\circ \\ 32400 \quad \text{»} \quad 2.^\circ \\ 23160 \quad \text{»} \quad 3.^\circ \end{array}$$

15.560,000 93360

6.º

$$\begin{array}{r} 1.^\circ 8000 \times 12 = 96000 \\ 2.^\circ 8000 \times 9 = 72000 \\ 3.^\circ 10000 \times 5 = 50000 \end{array} : 2180 = \begin{array}{r} 96000 \\ 72000 \\ 50000 \end{array} : x = \begin{array}{l} 960 \text{ al } 1.^\circ \\ 720 \text{ al } 2.^\circ \\ 500 \text{ al } 3.^\circ \end{array}$$

218000 Prueba. . 2180

La 2.ª parte queda reducida á averiguar *que tanto p^o/o anual* obtuvo; *vg. el 3.º*, con su capital de 10000 pesetas para producirle de ganancia en 5 meses 500 pesetas.

$$100 \times 12 : 10000 \times 5 = x : 500; \text{ de donde } x = 12 \text{ p}^\circ/\text{o}.$$

7.º

$$\begin{array}{r} 7 \\ 9 : 203000 = \\ 13 \end{array} : \begin{array}{r} 7 \\ 9 \\ 13 \end{array} : x = \begin{array}{l} 49000 \\ 63000 \\ 91000 \end{array}$$

29 Prueba. . 203000

8.º m. m. c.=60.

$$\begin{array}{l}
 1.º \quad \frac{1}{2} - 30 \\
 2.º \quad \frac{1}{3} - 20 \\
 3.º \quad \frac{1}{4} - 15 \\
 4.º \quad \frac{1}{5} - 12 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 77
 \end{array}
 : 25400 =
 \begin{array}{l}
 30 \\
 20 \\
 15 \\
 12 \\
 \hline
 \text{Prueba. } 23100
 \end{array}
 : x =
 \begin{array}{l}
 9000 \\
 6000 \\
 4500 \\
 3600
 \end{array}$$

9.º Como $365 \times 10 = 3650$ tendrémós

$$\begin{array}{l}
 90000 \\
 42000 \\
 50000 \\
 \hline
 182000
 \end{array}
 : 3650 =
 \begin{array}{l}
 90000 \\
 42000 \\
 50000 \\
 \hline
 182000
 \end{array}
 : x =
 \begin{array}{l}
 1804'94 \text{ ptas. el } 1.º \\
 842'30 \text{ » el } 2.º \\
 1002'74 \text{ » el } 3.º \\
 \hline
 \text{Prueba. } 3650
 \end{array}$$

10. Restando de 10735 las 6215, el resto 4520 es la ganancia, y como los tres primeros ganaron $1130 + 1180 + 1250 = 3560$, restando éstas de 4520, la diferencia es 960, que es la cantidad ganada por el 4.º; luego

$$\begin{array}{l}
 1.º \quad 1130 \\
 2.º \quad 1180 \\
 3.º \quad 1250 \\
 4.º \quad 960 \\
 \hline
 4520
 \end{array}
 : 6215 =
 \begin{array}{l}
 1130 \\
 1180 \\
 1250 \\
 960 \\
 \hline
 \text{Prueba } 6215'
 \end{array}
 : x =
 \begin{array}{l}
 1553'75 \text{ ptas. puso el } 1.º \\
 1622'5 \text{ » » el } 2.º \\
 1718'75 \text{ » » el } 3.º \\
 1320' \text{ » » el } 4.º \\
 \hline
 \text{Prueba } 6215'
 \end{array}$$

11. Poniendo mujer, ciego y cojo con las iniciales m , C y c , tendrémós

$$\begin{array}{l}
 m : C = \frac{1}{4} : \frac{3}{4} = 3 : 9 \\
 m : c = \frac{3}{4} : \frac{1}{4} = 3 : 1
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l} \text{Suprimiendo los denominadores y} \\ \text{multiplicando por 3 los dos términos} \\ \text{de la 1.ª razón ya se ha logrado que} \\ \text{los antecedentes sean iguales; luego} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l}
 m \text{ --- } 3 \\
 C \text{ --- } 9 \\
 c \text{ --- } 1 \\
 \hline
 13
 \end{array}
 : 5'20 =
 \begin{array}{l}
 3 \\
 9 \\
 1 \\
 \hline
 \text{Prueba } 5'20
 \end{array}
 : x =
 \begin{array}{l}
 1'20 \text{ á la mujer} \\
 3'60 \text{ al ciego} \\
 0'40 \text{ al cojo}
 \end{array}$$

12. Cura. . . $9000 \times 24 = 216000$ ——— 1800Maestro. $7000 \times 20 = 140000$ ——— x

Aplicando ahora (174) tendrémós

$$216000 : 140000 = 1800 : x = \frac{140 \times 1800}{216} = 1166'66 \text{ recibió el Maestro.}$$

$$\begin{array}{l}
 13. \quad 1.º \quad 3060 \\
 \quad \quad 2.º \quad 6400 \\
 \quad \quad 3.º \quad 8040 \\
 \hline
 17500
 \end{array}
 : 5250 =
 \begin{array}{l}
 3060 \\
 6400 \\
 8040 \\
 \hline
 \text{Prueba } 5250
 \end{array}
 : x =
 \begin{array}{l}
 918 \text{ ptas. al } 1.º \\
 1920 \text{ » al } 2.º \\
 2412 \text{ » al } 3.º
 \end{array}$$

14.

Cálculo del 1.º	Cálculo del 2.º	Cálculo del 3.º
$60000 \times 5 = 300,000$	$40000 \times 21 = 960,000$	$30000 \times 24 = 720,000$
$50000 \times 19 = 950,000$	$20000 \times 19 = 380,000$	$30000 \times 10 = 300,000$
<u>1,250,000</u>	<u>1,340,000</u>	<u>1,020,000</u>

1.º	1,250,000	1,250,000	27,700'83 ps. al 1.º
2.º	1,340,000 : 80000 =	1,340,000 : x =	29,695'29 » al 2.º
3.º	1,020,000	1,020,000	22,603'87 » al 3.º

3,610,000

Prueba 80.000

$$15. \quad 1.^a : 2.^a = \frac{3}{3} : \frac{4}{3} = 3 : 4 = 54 : 72$$

$$2.^a : 3.^a = \frac{3}{5} : \frac{1}{2} = 6 : 5 = 72 : 60$$

$$3.^a : 4.^a = \frac{1}{8} : \frac{1}{6} = 3 : 4 = 60 : 80$$

Luego tendremos,	1. ^a 54	54	756 á la 1. ^a
	2. ^a 72	72	1008 á la 2. ^a
	3. ^a 60	60	840 á la 3. ^a
	4. ^a 80	80	1120 á la 4. ^a
	<u>266</u>		

266

Prueba. . . 3724

16.	42030	42030	840'6 Ha.
	75094	75094	1501'88 »
	84066	84066	1681'32 »
	248810	248810	4976'2 »

450000
500

Prueba. . . 9000'00 Ha.

17.	1.º 20	20	6000 ps. al 1.º
	2.º 13	13	3900 » al 2.º
	3.º 24	24	7200 » al 3.º
	4.º 30	30	9000 » al 4.º

87

Prueba. 26100

18.	3500	3500	2100 ps. al 1.º
	2600	2600	1560 » al 2.º
	4900	4900	2940 » al 3.º

11000

Prueba. 6600

19.	15 × 5 = 75	75	129'81 ptas. al 1.º
	27 × 6 = 162	162	280'38 » al 2.º
	75 × 10 = 75	75	129'81 » al 3.º

542

Prueba. 540

78

26

20.	3000 × 4 = 12000	12000	3600 ptas. al 1.º
	5000 × 2 = 10000	10000	3000 » al 2.º
	4000 × 4 = 16000	16000	4800 » al 3.º

58000

Prueba. 11400

$$\begin{array}{l} 100,000 \times 12 = 1,200,000 \\ 80,000 \times 10 = 800,000 \\ 120,000 \times 7 = 840,000 \end{array} : 74000 = \begin{array}{l} 1,200,000 \\ 800,000 \\ 840,000 \end{array} : x = \begin{array}{l} 30,000 \text{ al } 1.^\circ \\ 20,000 \text{ al } 2.^\circ \\ 21,000 \text{ al } 3.^\circ \end{array}$$

$$\frac{2,840,000}{4} \quad \text{Prueba. } 71,000$$

$$22. \quad 1.^a : 2.^a = \frac{3}{4} : \frac{5}{7} = 21 : 20 = 21 : 20$$

$$\begin{array}{l} \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \\ 2.^a : 3.^a = \frac{1}{2} : \frac{7}{8} = 4 : 7 = 20 : 35 \\ \begin{array}{l} 1.^\circ \quad 21 \\ \text{Luego } 2.^\circ \quad 20 \\ \quad 3.^\circ \quad 35 \end{array} : 15200 = \begin{array}{l} 21 \\ 20 \\ 35 \end{array} : x = \begin{array}{l} 4200 \\ 4000 \\ 7000 \end{array} \\ \hline 76 \quad \text{Prueba. } 15200 \end{array}$$

$$23. \quad 1.^\circ : 2.^\circ = \frac{1}{2} : \frac{2}{3} = 3 : 4 = 63 : 84$$

$$\begin{array}{l} \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \\ 2.^\circ : 3.^\circ = \frac{3}{4} : \frac{5}{7} = 21 : 20 = 84 : 80 \\ \begin{array}{l} 1.^\circ \quad 63 \\ \text{Luego } 2.^\circ \quad 84 \\ \quad 3.^\circ \quad 80 \end{array} : 45400 = \begin{array}{l} 63 \\ 84 \\ 80 \end{array} : x = \begin{array}{l} 12.600 \text{ ptas. al } 1.^\circ \\ 16.800 \text{ » al } 2.^\circ \\ 16.008 \text{ » al } 3.^\circ \end{array} \\ \hline 227 \quad \text{Prueba. } 45,400 \end{array}$$

$$24. \quad 1.^a : 2.^a = \frac{2}{3} : \frac{3}{5} = 10 : 9 = 70 : 63$$

$$\begin{array}{l} \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \\ 2.^a : 3.^a = \frac{3}{4} : \frac{6}{7} = 21 : 24 = 63 : 72 \\ \begin{array}{l} 1.^\circ \quad 70 \\ \text{Luego } 2.^\circ \quad 63 \\ \quad 3.^\circ \quad 72 \end{array} : 2460 = \begin{array}{l} 70 \\ 63 \\ 72 \end{array} : x = \begin{array}{l} 840 \text{ Ds. el } 1.^\circ \\ 756 \text{ » el } 2.^\circ \\ 664 \text{ » el } 3.^\circ \end{array} \\ \hline 205 \quad \text{Prueba } 2460 \end{array}$$

$$25. \quad 1.^a : 2.^a = 5 : 3 = 280 : 168$$

$$\begin{array}{l} \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \\ 2.^a : 3.^a = 4 : 6 = 168 : 252 \\ \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \\ 3.^a : 4.^a = 7 : 2 = 252 : 72 \\ \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \quad \quad \diagup \\ 4.^a : 5.^a = 8 : 9 = 72 : 81 \\ \begin{array}{l} 1.^a \quad 280 \\ 2.^a \quad 168 \\ \text{Luego } 3.^a \quad 252 \\ \quad 4.^a \quad 72 \\ \quad 5.^a \quad 81 \end{array} : 20472 = \begin{array}{l} 280 \\ 168 \\ 252 \\ 72 \\ 81 \end{array} : x = \begin{array}{l} 6720 \text{ al } 1.^\circ \\ 4032 \text{ al } 2.^\circ \\ 6048 \text{ al } 3.^\circ \\ 1728 \text{ al } 4.^\circ \\ 1944 \text{ al } 5.^\circ \end{array} \\ \hline 855 \quad \text{Prueba. } \dots 20472 \end{array}$$

26. Poniendo padre, nieta y nieto con las iniciales *p*, *N* y *n*

$$\begin{array}{l} \text{tendremos, } p : N = \frac{2}{3} : \frac{4}{3} \\ p : n = \frac{2}{3} : \frac{1}{3} \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{Prescindiendo de los denominados} \\ \text{res, toda vez que son iguales, y} \\ \text{multiplicando por 2 los dos tér-} \\ \text{minos de la 1.ª razón será,} \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{l} p \text{ ----- } 2 \\ N \text{ ----- } 4 \\ n \text{ ----- } 1 \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} : 42000 = \left. \begin{array}{l} 2 \\ 4 \\ 1 \end{array} \right\} : x = \left. \begin{array}{l} 12000 \text{ al padre} \\ 24000 \text{ á la nieta} \\ 6000 \text{ al nieto.} \end{array} \right\}$$

$$\frac{7}{\text{Prueba. . . 42000}}$$

Problemas de aligación simple

1.º Aplicando (190) tendremos

$$40 \times 42 = 1680$$

$$50 \times 36 = 1800$$

$$\frac{90}{3480} : 90 = 38'66 + 15 = 53'66 \text{ pesetas, que es el precio á que debe venderse el Hl. para ganar lo que se desea.}$$

2.º $40 \times 21 = 840$ ptas.

$$40 \times 15 = 600$$

$$30 \times 16 = 480$$

$$\frac{110}{1920 + 208} : 110 = 19'34 \text{ pesetas valdrá el Hl. de la mezcla}$$

3.º $6 \times 0 = 0$

$$40 \times 28 = 1120$$

$$30 \times 21 = 630$$

$$\frac{76}{1750} : 76 = 23'02 \text{ pesetas el Hl.}$$

4.º $6 \times 213'5 = 1281$

$$8 \times 220 = 1760$$

$$13 \times 229 = 2977$$

$$\frac{27}{6018} : 27 = 223 \text{ gramos próximamente;=} 11 \text{ dineros y 3 granos.}$$

5.º $47 \times 30 = 1410$

$$40 \times 24 = 960$$

$$10 \times 22 = 220$$

$$\frac{97}{2590} : 97 = 26'7 \text{ grados.}$$

6.º $1 \times 1'50 = 1'50$
 $1 \times 0'80 = 0'80$ (Echando partes iguales de ambos).

$$\frac{2}{2'30} : 2 = 1'15 \text{ pesetas el Kg.}$$

$$50 \times 1'50 = 75$$

$$50 \times 0'80 = 40$$

$$\frac{100}{115} : 100 = 1'15 \text{ id.}$$

7.º Cobre. . . . $5 \times 3'5 = 17'5$

$$\text{Antimonio. } 20 \times 3'75 = 750$$

$$\text{Plomo. . . . } 80 \times 0'75 = 60$$

$$\frac{105}{827'5} : 105 = 7'88 \text{ pesetas el Kg.}$$

8.º $2'7 \times 0'950 = 2'565$

$$3'5 \times 0'800 = 2'8$$

$$\frac{6'2}{5'365} : 6'2 = 0'865 \text{ es la ley.}$$

$$9.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 6 \times 0 = 0 \\ 24 \times 0'75 = 18 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 18 \\ 18 \end{array} : 30 = 0'60 \text{ pesetas vale el l. de la mezcla.}$$

Problemas de vencimiento común

$$1.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 800 \times 3 = 2400 \\ 600 \times 6 = 3600 \\ 900 \times 8 = 7200 \\ \hline 2300 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13200 \\ 2300 \end{array} : 2300 = 5'75 \text{ meses próximamente.}$$

$$2.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 780 \times 2 = 1560 \\ 930 \times 7 = 6510 \\ \hline 1710 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8070 \\ 1710 \end{array} : 1710 = 4'719 \text{ meses, ó sea, 4 meses y 21 días.}$$

$$3.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 4000 \times 0 = 0 \\ 3000 \times 4 = 12000 \\ 5000 \times 10 = 50000 \\ \hline 12000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 62000 \\ 12000 \end{array} : 12000 = 5'166 \text{ meses}$$

$$4.^{\circ} \quad \begin{array}{r} \frac{1}{2} \text{ de } 12600 = 6300 \\ \frac{1}{3} \text{ de } 12600 = 4200 \\ \hline 12600 - 10500 = 2100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6300 \times 4 = 25200 \\ 4200 \times 6 = 25200 \\ 2100 \times 12 = 25200 \\ \hline 12600 \end{array} \quad \begin{array}{r} 75600 \\ 12600 \end{array} : 12600 = 6 \text{ m.}^{\circ}$$

$$5.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 780 \times 25 = 19500 \text{ pesetas, de las que restando } 8000 + 3000 \\ = 11000, \text{ quedan } 8500; \text{ luego} \\ 8000 \times 1 = 8000 \\ 3000 \times 3 = 9000 \\ 8500 \times 7 = 59500 \\ \hline 19500 \end{array} \quad \begin{array}{r} 76500 \\ 19500 \end{array} : 19500 = 3'9 \text{ meses, ó sea, 3 meses y 27 días.}$$

$$6.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 1250 \times 6 = 7500 \\ 1500 \times 7 = 10500 \\ 2000 \times 10 = 20000 \\ \hline 4750 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38000 \\ 4750 \end{array} : 4750 = 8 \text{ meses.}$$

$$7.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 300 \times 25 = 7500 \\ 400 \times 105 = 42000 \\ 600 \times 135 = 81000 \\ \hline 1300 \end{array} \quad \begin{array}{r} 130500 \\ 1300 \end{array} : 1300 = 100'38 \text{ días} = 3 \text{ meses y 10 días.}$$

$$8.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 49 \times 20 = 980 \\ 50 \times 30 = 1500 \\ \hline 2480 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1000 \times 2 = 2000 \\ 1480 \times 5 = 7400 \\ \hline 2480 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9400 \\ 2480 \end{array} : 2480 = 3'79 \text{ m.}$$

$$9.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 5000 \times 15 = 75000; \text{ y como los } \frac{3}{4} \text{ de } 5000 \text{ hacen } 3750, \text{ res-} \\ \text{tando estas cantidades resultan } 1250; \text{ luego} \\ 1250 \times 30 = 37500 \\ \hline 3750 \end{array} \quad \begin{array}{r} 37500 \\ 3750 \end{array} : 3750 = 10 \text{ meses.}$$

$$10. \quad 2000 \times 6 = 12000, \text{ cuenta del acreedor.}$$

$$\begin{array}{r} x \times 4 = 4x \\ (2000 - x) 12 = -12x + 24000 \end{array}$$

Cuenta del deudor, $-8x + 24000$; y como ambas cuentas deben ser iguales, resulta que $-8x + 24000 = 12000$; y cambiando de

3.º Aplicando (193—2.º), como en su segundo ejemplo, tendremos $18 \left(\begin{array}{c} 22 \dots 6 \\ 12 \dots 4 \end{array} : 50 = \begin{array}{c} 6 \\ 4 \end{array} \right) : x = \frac{90}{60}$ Kg. de 22. de 12.

4.º Aplicando (193—1.º) y hallando antes el precio medio será, $70000 : 1400 = 50$ pesetas vale el m³.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} 84 \\ 60 \\ 42 \\ 32 \end{array} \left. \begin{array}{l} \dots 18 \\ \dots 8 \\ \dots 10 \\ \dots 34 \end{array} \right) : 1400 = \begin{array}{l} 18 \\ 8 \\ 10 \\ 34 \end{array} \left. \begin{array}{l} 360 \text{ m}^3 \text{ de } 84 \\ 160 \text{ } \text{ } 60 \\ 200 \text{ } \text{ } 42 \\ 680 \text{ } \text{ } 32 \end{array} \right. \\
 \hline
 70 \qquad \qquad \text{Prueba } 1400
 \end{array}$$

5.º $3200 : 40 = 80$ Hl., suma que debe vender.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} 46 \\ 40 \\ 30 \end{array} \left. \begin{array}{l} \dots 4 \\ \dots 6 \end{array} \right) : 80 = \begin{array}{l} 4 \\ 6 \end{array} \left. \begin{array}{l} 32 \text{ Hl. de } 46. \\ 48 \text{ } \text{ } \text{ de } 36. \end{array} \right. \\
 \hline
 10 \qquad \qquad \text{Prueba } 80
 \end{array}$$

6.º $41'25 : 0'75 = 0'55$.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} 100 \\ 55 \\ 0 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{céntimos. } 55 \\ 0'75 \\ 45 + 20 = 65 \end{array} \right) : 75 = \begin{array}{l} 55 \\ 55 \\ 65 \end{array} \left. \begin{array}{l} 23 \frac{4}{7}. \\ 23 \frac{4}{7}. \\ 27 \frac{6}{7}. \end{array} \right. \\
 \hline
 175 \qquad \qquad \text{Prueba } 75 \text{ litros.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} 14 \\ 12 \\ 10 \\ 11 \\ 7 \\ 6 \end{array} \left. \begin{array}{l} \dots 4 \dots 48 \\ \dots 3 \dots 36 \\ \dots 3 \dots 36 \\ 2+1 = 3 \dots 36 \\ \dots 4 \dots 48 \end{array} \right)
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8.º \quad \begin{array}{l} 12 \dots 9 \\ 10 \dots x \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 12 : 10 = 9 : x = 7'5 \\ 9 \left\{ \begin{array}{l} 9 \frac{1}{6} - 1 \frac{1}{2} \\ 7 \frac{1}{2} - \frac{1}{6} \end{array} \right\} 580 \end{array} \right.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} 12 \dots 11 \\ 10 \dots x \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 12 : 10 = 11 : x = 9 \frac{1}{6} \\ \text{Luego } \frac{5}{3} : 580 = \left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{2} \\ \frac{1}{6} \end{array} \right\} : x = \begin{array}{l} 522 \\ 58 \end{array} \end{array} \right. \\
 \hline
 \text{Prueba } 580
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 9.º \quad \begin{array}{l} 12 \times 80 = 960 \\ 3 \times 40 = 120 \end{array} \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

$$1080 : 15 = 72 \text{ } \dots 9 \text{ y siendo } 15$$

$$\begin{array}{r}
 60 \left. \begin{array}{l} 69 \\ \dots 3 \end{array} \right\} \text{ serán } 5 \text{ Hl. los pedidos.}
 \end{array}$$

Problemas de regla conjunta

1.º Aplicando (194) tendremos

$$\text{francos } x = 1 \text{ m} = 1'196 \text{ varas.}$$

$$12$$

$$10 = \dots 57 \text{ pesetas}$$

$$4'75 = \dots 3 \text{ francos}$$

$$9'5x = \dots 68'172$$

$$x = \frac{68'172}{9'5} = 7'17 \text{ francos.}$$

2.º pesetas $x=1$ vara $=0'836$ m.

$$\begin{array}{rcl} & & 7 \\ 19 & = & \dots \dots 55 \text{ fr.} \\ 5 & = & \dots \dots 4'75 \text{ ps.} \\ \hline 19x & = & \dots \dots 27'797 \\ x & = & \frac{27'797}{19} = 1'46 \text{ pts.} \end{array}$$

3.º fr. $x=19$ metros.

$$\begin{array}{rcl} 5 & = & 6 \text{ varas.} \\ & & 19 \\ 20 & = & 580 \text{ pesetas.} \\ 4'75 & = & 5 \text{ fr.} \\ \hline 4'75 x & = & 2166 \\ x & = & \frac{2166}{4'75} = 456 \text{ fr.} \end{array}$$

4.º 83 lb. $\times 20 = 1660 + 10 = 1670$ schelines $\times 12 = 20040 + 10 = 20050$ peniques.

Aplicando el cambio directo (177) será
 $50'12 : 20050 = 5 : x = 2000$ pesetas.

Aplicando el indirecto (194) tendremos
 pesetas $x = 20050$ dineros
 401

$$\begin{array}{rcl} \text{lb.}^a & = & 240 = 24 \text{ fr.} \\ & & 5 = 4'75 \text{ ps.} \\ \hline x & = & 1904'75 \text{ pts.} \end{array}$$

Comisión $\frac{1}{2} = 9'50$

1914'25

Luego conviene el indirecto y se gana $2000 - 1914'25 = 85'75$ ps.

NOTA. La solución del 4.º del *Compendio* es como sigue

$$\left. \begin{array}{l} x \text{ pts.} = 122 \text{ rs.} \\ 1 = 0'836 \\ 47 = 25 \text{ fr.} \\ 100 = 119 \text{ pts.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{luego } 100 x = 122 \times 0'836 \times 25 \times 7 \\ 100 x = 17848 \\ x = 178'50 \text{ pts.} \end{array}$$

5.º Aplicando el cambio directo será

$$5 : 50000 = 100 : x = 1.000000 \text{ copeks.}$$

Por el indirecto será

$$\begin{array}{rcl} \text{copeks } x & = & 50000 \text{ pts.} \\ 5 & = & 5'1 \text{ fr.} \\ 1 & = & 5 \text{ schel.} \\ 1 & = & 4 \text{ copeks.} \\ \hline x & = & 1.020,000 \text{ copeks.} \end{array}$$

Comisión, $10200 + 5100 = 15300$; luego $1.020,000 - 15300 = 1.004,700$.

Conviene, pues, el indirecto, por que nos dan por éste 4700 copeks de más.

6.º fr. $x=9$ Hl.

3
0'37=8 celems.

2
12=1 fg.

5
5=351'5 rs.

19=8 fr.

19×0'37 $x=6×351'5$

7'03 $x=2109$

2109
 $x=\frac{2109}{7'03}=300$ fr.

8.º

4
ducados $x=44$ Db.

1=4 pesos.

1=15 rs.

11=1 ducado.

$x=240$ ducados.

7.º pesetas $x=52$ lb—a

4=3 lb.

100=46 Kg.

7

8=55 fr.

5=4'75 ptas.

100 $x=4588'5$

$x=45'88$ ptas.

9.º reales $x=30$ fg.

10=20 arrobas.

3=8 cántaras.

1=15 reales

$x=2400$ reales.

10. Reduciendo el complejo á peniques será, $36×20=720+10=730×12=8760+10=8770$ peniques.

Por el cambio directo tendrémós 50'4 : 8770=5 : $x=870$ ptas.

Por el indirecto será, pts. $x=8770$ peniques.

1 lb.^a=240=23'2 fg.

5'18=5 pts.

124'32 $x=101732$

101732

$x=\frac{101732}{124'32}=818$

Comisión 8 : 2 = 4

822

Luego conviene el indirecto ganándose con él, $870-822=48$ ps.

11. Por el directo dán $20000×108=2.160.000$ bayocos.

Por el indirecto tendrémós, bayocos $x=20000$ duros

1=4'9 fr.

1=22'5 bayocos.

$x=2205000$ bayocos.

22050

Comisión. . . .

2182950

Luego conviene el indirecto y se gana con él $2.182,950-2160000=22950$ bayocos.

Regla de falsa posición

1.º Como el m. m. c. de los denominadores 2, 3 y 5 es 30 (140-2.^a), supongamos que éste sea el número pedido.

Aplicando ahora (195), su mitad será 15, su tercera parte 10 y su quinta 6, y sumando resultan 31; luego $51 : 540=30 : x=300$.

Efectivamente, este es el número, toda vez que su mitad es 150, su tercera parte 100 y su quinta 60: sumando las tres, 310.

2.º Operando como en el anterior y con el n.º 84 tendríamos
N.º supuesto 84. 420

$$\begin{array}{rcl} \text{Su } \frac{1}{3} = & . & 28 \\ \text{Su } \frac{1}{4} = & . & 21 \\ \text{Su } \frac{1}{7} = & . & 12 \\ \hline & 145 : 725 = 84 : x = & 420 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} \frac{1}{3} = & . & 140 \\ \frac{1}{4} = & . & 105 \\ \frac{1}{7} = & . & 60 \\ \hline & \text{Prueba. } & 725 \end{array}$$

3.º Este problema es de falsa posición *compuesta*, porque hay cantidades fijas (7 unidades); aplicaremos, pues, (196) con los números 2 y 4, por ejemplo, sabiendo que en el año 79 fueron destruidas las ciudades de Herculano y Pompeya.

$$\begin{array}{rcl} \text{N.º supuesto } 2 & \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} & 4 \\ \text{su triplo } . & 6 & 12 \\ \text{su quintuplo } 10 & & 20 \\ + & 7 & + 7 \\ \hline \text{Resultado } . & 25 & 43 \\ \text{Sudiferencia } 54 & \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} & \begin{array}{c} 54 \\ 36 \\ 18 \end{array} \\ & & 36 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} 54 \times 4 = 216 & & 24 \\ 36 \times 2 = 72 & & 40 \\ \hline \text{Resta. } 144 : 18 = & 8 & 7 \\ \hline & \text{Prueba. } & 79 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 4.º & \text{N.º supuesto } 4 & \\ 1.ª & . & 3 \\ 2.ª & . & 4 \\ \hline & 7 & \end{array} \quad \begin{array}{l} : 12000 = \left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 4 \end{array} \right\} : x = 5142'85 \\ \hline \text{Prueba. } 12000 \end{array}$$

5.º Como el número supuesto debe tener *tres duplos* y *tres unidades*, para encontrar uno *adecuado* diremos, (con el número 2 por ejemplo). Dos por dos cuatro, más uno *cinco*. (Este ya tiene un duplo y una unidad.) Cinco por dos diez, más uno *once*. (Este ya tiene dos duplos y dos unidades.) Doce por dos veintidos, más uno *veintitrés*. (Este ya tiene tres duplos y tres unidades, y por consiguiente es bueno.) Operando con el 3, como con el 2, se obtiene el número 31; y lo que decimos de éstos queda dicho de los demás.

$$\begin{array}{rcl} \text{N.º supuesto } . & . & 23 \\ \text{su mitad } + \frac{1}{2} = & . & 12 \\ \text{Resto. } . & . & 11 \\ \text{su mitad } + \frac{1}{2} = & . & 6 \\ \text{Resto. } . & . & 5 \\ \text{su mitad } + \frac{1}{2} = & . & 3 \\ \text{Resultando } & 2 & \\ \text{Diferencia. } . & . & -5 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} 31 & & 63 \\ \hline 16 & 31 \times 5 = 155 & 32 \\ \hline 15 & 23 \times 4 = 92 & 31 \\ \hline 8 & 63 : 1 = 63 & 16 \\ \hline 7 & & 15 \\ \hline 4 & & 8 \\ \hline 3 & & 7 \\ \hline 5 & & \\ 4 & & \\ 1 & & \\ \hline -4 & & \end{array} \quad \begin{array}{rcl} & & \text{Prueba. } 7 \end{array}$$

NOTA. El 12.º del Compendio es análogo, observando que las diferencias son estos mismos resultados: las diferencias de los productos son $23 \times 3 = 69$ y $31 \times 2 = 62$; y como $69 - 62$ es igual á 7, y dividida por la diferencia de las mismas que es $3 - 2 = 1$, resulta 7, que es el número de naranjas que tenía el árbol.

6.º Supongamos que el número sea 500, toda vez que contiene tantas centenas como unidades tiene el denominador del quebrado, y como en este caso los tres quintos hacen 300 y el resto es 200, será

$$100 : 300 = 5 : x = 15$$

$$100 : 200 = 6 : x = 12$$

Luego (195) $\overline{27} : 432 = 500 : x = 8000$ pesetas

Como los $\frac{3}{5}$ de 8000 hacen 4800 y el resto es 3200, la prueba tendríamos así

$$100 : 4800 = 5 : x = 240$$

$$100 : 3200 = 6 : x = 192$$

432

7.º Operando como en el anterior y con el n.º 700 tendríamos

$$100 : 500 = 6 : x = 30$$

$$100 : 200 = 4 : x = 8$$

$$\overline{38} : 456 = 700 : x = 8400 \text{ pesetas.}$$

(La prueba como en el anterior.)

8.º	1. ^a	2		3	Números supuestos	Prueba
	2. ^a	9		10	$30 \times 3 = 90$	1. ^a - 12
	3. ^a	19		20	$27 \times 2 = 54$	2. ^a - 19
		<u>30</u>		<u>33</u>	$\overline{36} : 3 = 12$	3. ^a - 29
		-30		-27		<u>60</u>
				$\frac{27}{3}$		

9.º Supongamos los números 5 y 8.

$$5 \times 9 = 45 - 18 = 27 \quad 12$$

$$5 \times 7 = 35 + 4 = 39 \quad 12$$

$$\text{Diferencia } 8 \times 12 = 96$$

$$5 \times 6 = 30$$

$$8 \times 9 = 72 - 18 = 54 \quad 6$$

$$8 \times 7 = 56 + 4 = 60 \quad 6$$

$$66 : 6 = 11 \text{ pobres.}$$

$$\text{Prueba: } 11 \times 9 = 99 - 18 = 81 \quad \text{céntimos llevaba.}$$

$$11 \times 7 = 77 + 4 = 81$$

$$10. \quad \begin{array}{l} 1.^\circ \quad 8 \quad \left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 4 \end{array} \right\} : 52 = \left\{ \begin{array}{l} 32 \text{ al } 1.^\circ \\ 16 \text{ al } 2.^\circ \\ 4 \text{ al } 3.^\circ \end{array} \right\} \\ 2.^\circ \quad 4 \\ 3.^\circ \quad 1 \end{array}$$

$$\overline{13}$$

$$\text{Prueba. } \overline{52}$$

Compendio.

10. Suponiendo que la edad fuera 24 años, rebajando 2 tendríamos 22, y como 13, más un tercio de 24 y un cuarto del mismo hacen 27, restando tendríamos **5 de más**. Suponiendo que fuera la edad 48, rebajando 2 tendríamos 46, y como 13, más un tercio de 48 y un cuarto del mismo hacen 41, restando tendríamos 5 de menos. Productos $48 \times 5 = 240$ y $24 \times 5 = 120$, cuya suma es 360, la cual dividida por la suma de las diferencias, que es $5 + 5 = 10$, resulta el número **36**, que es la edad de Fabio.

$$11. \quad \begin{array}{l} \text{Criado.} \quad 15 \\ \text{Criada.} \quad 5 \\ \text{Demandadero} \quad 1 \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} 15 \\ 5 \\ 1 \end{array} \right\} : 8400 = \left\{ \begin{array}{l} 15 \\ 5 \\ 1 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} 6000 \text{ al criado.} \\ 2000 \text{ á la criada.} \\ 400 \text{ al demandadero} \end{array}$$

$$\overline{21}$$

$$\text{Prueba. } \overline{8400}$$

$$\begin{array}{rcl}
 12. & 1.^a & 1 \dots 60 \\
 & 2.^a & 3 \dots 180 \\
 & 3.^a & 2 \dots 120 \\
 \hline
 & & 6 : 360 = 1 : x = 60.
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{Prueba} = 360$$

$$\begin{array}{rcl}
 13. & 1.^a & 12 \dots 3600 \\
 & 2.^a & 24 \dots 7200 \\
 & 3.^a & 30 \dots 9000 \\
 \hline
 & & 66 : 19800 = 30 : x = 9000.
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{Prueba} = 19800$$

$$\begin{array}{rcl}
 14. & 1.^o & 12 \dots 25000 \\
 & 2.^o & 6 \dots 12500 \\
 & 3.^o & 2 \dots 4166.66 \\
 & 4.^o & 4 \dots 8333.33 \\
 \hline
 & & 24 : 50000 = 12 : x = 25000.
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{Prueba} = 50000$$

NOTA. Este es el 11.º del *Compendio*.

FIN

DE LOS EJERCICIOS Y PROBLEMAS DE ARITMÉTICA

ÁLGEBRA

SOLUCIONES

Ejercicios de las Nociones preliminares

- 1.º $a^5 b^2$. 2.º $\frac{a+b}{3}$. 3.º $5a\sqrt[3]{c}$
- 4.º Octava parte del quintuplo del cuadrado de a por x .
5.º Significa que el triplo del cuadrado de m es mayor que el quintuplo del cubo de n .
6.º Cuando a vale 12, será $a^5 = 12^5 = 248832$, y $5a = 5 \times 12 = 60$; luego $248832 - 60 = 248772$ es la diferencia pedida.
7.º El 1.º, 3.º y 6.º, así como el 2.º y 5.º 8.º No.
9.º $9a^3b^4c$ sería igual á $9 \times 8^3 \times 3^4 \times \frac{1}{2} = 186624$.
10. Tendríamos $23^2 - 15^2 = (\text{Aritm. } 90 - \text{Reciproco}) = (23 + 15) (23 - 15) = 38 \times 8 = 304$.
11. Tendríamos $9^2 - 3 \cdot 9 + 17 = 81 - 27 + 17 = 71$.
12. El polinomio dado equivaldrá á 163.
13. El quebrado dado equivaldrá á 75630.
14. Se reduce á 14044.
15. Dicha expresión sería $= 1531 \frac{44}{57}$.
16. Si, pues ambos miembros resultan idénticos, ó sea, $1=1$.
17. El valor pedido es 275'625 m.
18. El valor de v será = 28'86 m.
19. El valor de t será = 5'026 m.

ADICIÓN.— Ejercicios y problemas

- 1.º Aplicando (219) será $= 7a - 6b + 5a^2 - b^3 + c$.
2.º $= 18am^2 - 9a^2m + a^3 + 7a^3m^2 - a^3b$.
3.º $2ab^3 + 3a^2b^2 - 2a^3b + 9a^4 + 9$.
4.º $11 \cdot 10^4 - 8 \cdot 8^3 - 10 \cdot 7^2 + 10 \cdot 6 = 105474$.

- 5.º $6x^m + 11x^{m-1} + 20x^{m-2} - 28x^{m-3} + \dots$
 6.º $(a+p-r)x^2 + (ab-pq+rs)x^2 + (a^2b+p^2q+s^2)x$.
 7.º $(a-1)x^k + (a^2+1)x^{k-1} + (a^3-b^4-a^2b)x^{k-2} + (a^4+b^4+8)$
 $x^{k-3} + \dots$
 8.º $(7a^2 - \frac{1}{4}ab + 11c^2 + \frac{7}{4})$. 9.º $2a$. 10. $a+b$. 11. $n+b-c$.
 12. $x+15$. 13. $5a$. 14. $4x+2a$.

SUSTRACCIÓN.—Ejercicios y problemas

- 1.º Aplicando (220) será $2a+8b-c$. 2.º $2a^2+a+4$.
 3.º $6m^3-12n^2+7n+\frac{23}{4}$. 4.º $-11x^3+\frac{20}{3}x^2-\frac{19}{2}x+12$.
 5.º $8a^4-5a^3b+36a^2b^2-9ab^3+b^4$.
 6.º $(a-m)x^3+(b+n)x^2+(c+p)x+(d-q)$.
 7.º $(a-1)x^4-(b-3)x^3+(c+7)x^2-(d+8)x+(c+9)$.
 8.º $\max^m-(m-2)a^2x^{m-1}+(m+2)a^3x^{m-2}-(m-2)a^4x^{m-3}+\dots$
 9.º $20a^4-9a^3b-a^2b^2-8ab^3+b^3+5$.
 10. Para probar que la segunda expresión equivale á la primera, basta efectuar la resta indicada en la segunda; y que la segunda equivale á la tercera, se prueba efectuando la resta en la segunda sólo con el primer término del sustraendo é indicando la de los demás.
 11. $x-13$. 12. $s-x$. 13. $180^\circ-(a+b)$. 14. $9a-5b$.

MULTIPLICACIÓN.—Ejercicios y problemas

- 1.º Aplicando (222) será $14a^3b^2c \times 9abdm = 126a^4b^3cdm$.
 2.º $-\frac{3}{4}mn \times 36mx = -27m^2nx$.
 3.º $8ab^3y \times -7a^2cx = -56a^3b^3cxy$.
 4.º $-5ab^2x^2 \times -12amx = 60a^2b^2mx^2$.
 5.º $5ab(-3bc) + 7ad = -15ab^2c \times 7ad = -105a^2b^2cd$.
 6.º $(13ab)(-a)^2 + 7a^2(ab) = 13ab \times a^2 + 7a^2 \times ab = 13a^3b + 7a^3b = 20a^3b$.
 7.º $56a^2-21ab+35ac$. 8.º $2a^4-10a^3b+6a^2b^2-2ab^3$.
 9.º $a^6-a^4b+a^2b^2-a^4+a^2b-b^2$.
 10. $-6a^5+19a^4b-17a^3b^2+3\frac{1}{2}a^2b^3+\frac{1}{2}ab^4$.
 11. $a^6b+a^5b^2+a^4b^3+a^3b^4+a^2b^5+ab^6$.
 12. $(3x^3+7x^2-13x+28) + (2x^3-16x^2+35x-12) = 5x^3-9x^2+22x+16$.
 13. $(2x^4+5ax^3-a^2x^2-3a^3x+a^4)-(x^4+3ax^3-3a^2x^2-3a^3x+2a^4) = x^4+2ax^3+2a^2x^2-a^4$.
 14. $V=3'14159(16+9+12)0'5=58'119$.
 15. $x=5 \left\{ (8+5)(5+4)-(64-25) \right\} = 390$.
 16. $\sqrt{2(a^2+b^2)} = \sqrt{2(100+49)} = \sqrt{298} = 17'262$; luego
 $y = \frac{8(17 \times 2 + 17'262)}{3} = \frac{8 \times 51'26}{3} = 136'69$.
 17. $x(a^2+b-c)$. 18. $7ax(a^2-ax+x^2)$. 19. $a^2(a-1)$.
 20. $3ab^2(3+5a-8ab)$. 21. a^m+n .
 22. $40a^4x^8-59a^5x^7+115a^6x^6-50a^7x^5+27a^8x^4+18a^9x^3$.

23.

1	x^2+5a -6	$x+7a^2$ -2a +3	
1	$x+a^2$ +3a -1		
1	x^3+5a -6 +a +3a -1	x^2+7a^2 -2a +3 +5a ³ -6a ² +15a ² -18a -5a +6	$x+7a^4$ -2a ³ +3a ² +21a ³ -6a ² +9a -7a ² +2a -3
	x^3+a^2 +8a -7	x^2+5a^3 +16a ² -25a +9	$x+7a^4$ +19a ³ -10a ² +11a -3

$$x^3+(a^2+8a-7)x^2+(5a^3+16a^2-25a+9)x+(7a^4+19a^3-10a^2+11a-3).$$

24.

1	x^3+a +1	x^2-a^2 -2a +3	$x+a^3$ -5a ² +8a -7		
1	x^2+a -1	$x+a^2$ -3a +1			
1	x^5+a +1 +a -1 +2a	x^4-a^2 -2a +3 +a ² +a -a -1 +a ² -3a +1 +a ² -5a +3	x^3+a^3 -5a ² +8a -7 -a ³ -2a ² +3a +a ² +2a -3 +a ³ +a ² -3a ² -3a +a +1 +a ³ -8a ² +11a -9	x^2+a^4 -5a ³ +8a ² -7a -a ³ +5a ² -8a +7 -a ⁴ -2a ³ +3a ² +3a ³ +6a ² -9a -a ² -2a +3 -5a ³ +21a ² -26a +10	$x+a^5$ -5a ⁴ +8a ³ -7a ² -3a ⁴ +15a ³ -24a ² +21a +a ³ -5a ² +8a -7 +a ⁵ -8a ⁴ +24a ³ -36a ² +29a -7

$$x^5+2ax^4+(a^2-5a+3)x^3+(a^3-8a^2+11a-9)x^2-(5a^3-21a^2+26a-10)x+(a^5-8a^4+21a^3-36a^2+29a-7).$$

25. $(x+y)(x-y)$.
 26. $100-16=10^2-4^2=(10+4)(10-4)=14 \times 6=84$.
 27. $R=\sqrt{(a+b)(a-b)}$.
 28. $2a+1$. 29. $2 \times 37+1=75$.
 30. $(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$. 31. $3a^2+3a+1$.
 32. $3 \times 37^2+3 \times 37+1=4107+111+1=4219$.

DIVISIÓN.—Ejercicios y problemas

- 1.º $72a^5b^3 : 9a^3b=8a^2b^2$. 2.º $35a^3b^2c : -7a^2c=-5ab^2$.
 3.º $-48a^7b^5c^2x : 12a^4b^3x=-4a^3b^2c^2$.
 4.º $-56a^9b^7c^3x^2 : -8a^5b^3c^3=7a^4b^4x^2$. 5.º Nó.
 6.º $\frac{36a^3b^3c}{-8a^2b^3x} = -\frac{9ac}{2x}$. 7.º $\frac{3a^2b}{12a^4by} = \frac{1}{4a^2y}$.
 8.º $(8a^4b-12a^3b^2+4a^2b^3) : -4a^3b = -2a^2+3ab-b^2$.
 9.º
$$\begin{array}{r} x^4-9b^2x^2-6bc^2x-c^4 \\ +3bx^3+c^2x^2 \\ \hline 5bx^3-9b^2x^2+c^2x^2-6bc^2x \\ +9b^2x^2+3bc^2x \\ \hline +c^2x^2-3bc^2x-c^4 \\ +3bc^2x+c^4 \\ \hline 0 \end{array}$$

 10. El cociente es $a^4+a^3y+ay^3+y^4$. 11. El cociente es $a-b$.
 12.
$$\begin{array}{r} 4a^3+4a^2-29a+21 \\ +6a^2 \\ \hline +10a^2-29a \\ +15a \\ \hline -14a+21 \\ -21 \\ \hline 0 \end{array}$$

 13. El cociente es $a^4+a^3b+a^2b^2+ab^3+b^4$.
 14. El cociente es $a^{m-1}+ba^{m-2}+b^2a^{m-3}+b^3a^{m-4}+\dots+bm^{m-1}$.
 15. El cociente es $-8y^3+4xy^2-3x^2y+7x^3$.
 16. $3x^3+\frac{5a^3x}{4ax^2-3a^2x}$.
 17. $7a^3-3a^2b-ab^2+3b^3+\frac{9ab^4-6b^5}{2a^2-3ab+2b^2}$.
 18. Equivalen á la unidad.
 19. $\frac{2+x^2}{3}$. 20. $\frac{1}{64}$. 21. $\frac{1}{a^3(a-b)^2}$. 22. $\frac{1}{500}$.

- 7.º $c+2ab-3ac-\frac{b^2c-5ab^2c+a^3}{b^2-bc}=\frac{2ab^3-bc^2+3abc^2-a^3}{b^2-bc}$.
- 8.º $\frac{a+b}{2}+\frac{a-b}{2}=a$. 9.º $\frac{a+b}{2}-\frac{a-b}{2}=b$.
10. $\frac{13x-5a}{4}-\frac{7x-2a}{6}-\frac{3x}{5}=\frac{89x-55a}{60}$.
11. $\frac{3a-4b}{7}-\frac{2a-b-c}{3}+\frac{15a-4c}{12}=\frac{85a-20b}{84}$.
12. $\frac{a}{b}+\frac{a-3b}{cd}+\frac{a^2-b^2-ab}{bcd}=\frac{acd-4b^2+a^2}{bcd}$.
13. $\frac{3a+b+x}{5a}-\frac{2a}{3b}+\frac{4a-2b}{9a}=\frac{47ab-b^2+9bx-30a^2}{45ab}$.
14. $\frac{a}{a+z}+\frac{z}{a-z}=\frac{a^2+z^2}{a^2-z^2}$. 15. $\frac{a+8b}{b}$.
16. $\frac{2ab-3cm}{6b^2c}$. 17. $\frac{a+bx}{b}$.
18. $-\frac{7c}{d}$. 19. $\frac{a}{bd}$.
20. $-\frac{qr}{ps}$. 21. $-\frac{m}{9n}$.
22. $a+b$. 23. $\frac{a^3-a^2c+ac^2-c^3}{m^2-n^2}$.
24. $\frac{a}{3}$. 25. $\frac{x(x^2-a^3)}{x-a}$.
26. (Véase el teorema del párrafo 149).

Ejercicios y problemas de las coordinaciones, permutaciones y combinaciones

- 1.º $7.6.5.4.3.2.1=5040$.
- 2.º $100.99.98.97.96=9,034.502,400$.
- 3.º $\frac{100.99.98.97.96}{1.2.3.4.5}=75.287,520$.
- 4.º $\frac{21.20.19.18.17.16}{1.2.3.4.5.6}=54264$.

A cada una de 6 á 6 corresponde otra de 15 á 15.

- 5.º $90.89.88.... \times 2.1=153$ con 136 ceros.

6.º $B=\frac{7.6}{1.2}=21$. $T=\frac{7.6.5}{1.2.3}=35$. $C=\frac{7.6.5.4.3}{1.2.3.4.5}=21$.

A cada binaria corresponde una quinaría.

- 7.º $12.11.10=1320$. 8.º $6.5.4.3.2.1=720$.

- 9.º $8.7.6.5.4.3.2.1=40320$.

Unos 28 días.

10. $\frac{8.7.6}{1.2.3}=56$; luego $14 : 56 = \frac{1}{4}$ de hora cada cuadrilla.
 11. $B=\frac{5.4}{1.2}=10$. $T=\frac{5.4.5}{1.2.3}=10$. $C=\frac{5.4.5.2}{1.2.3.4}=5$. $Q=\frac{5.4.3.2.1}{1.2.3.4.5}=1$
 Total 26.
 12. $7.6.5=210$.

Ejercicios sobre las potencias

1.º $(x+a)^5 = x^5 + 5ax^4 + 10a^2x^3 + 10a^3x^2 + 5a^4x + a^5$; para lo cual basta, como se vé, aplicar directamente la fórmula del binomio.

2.º $(x+a)^7 = x^7 + 7ax^6 + 21a^2x^5 + 35a^3x^4 + 35a^4x^3 + 21a^5x^2 + 7a^6x + a^7$.

3.º $(2x^2-3a)^9 = (2x^2)^9 + 9 \times (-3a) \times (2x^2)^8 + 36 \times (-3a)^2 \times (2x^2)^7 + 12x \times (-3a)^3 \times (2x^2)^6 + 126 \times (-3a)^4 \times (2x^2)^5 + 126(-3a)^5 \times (2x^2)^4 + 12(-3a)^6 \times (2x^2)^3 + 36(-3a)^7 \times (2x^2)^2 + 9(-3a)^8 \times (2x^2) + (-3a)^9 = 512x^{18} - 6912ax^{16} + 41472a^2x^{14} - 20736a^3x^{12} + 326592a^4x^{10} - 288288a^5x^8 + 69984a^6x^6 - 314928a^7x^4 + 118098a^8x^2 - 19683a^9$.

4.º Dicho término 37 = $\frac{m(m-1)(m-2) \dots (m-35)}{1.2.3. \dots 35.36} a^{36} x^{m-36}$.

5.º El décimo cuarto.

6.º $(5a^3b+3a^2)^6 = (5a^3b)^6 + 6 \times 3a^2 \times (5a^3b)^5 + \frac{6.5}{1.2} \times (3a^2)^2 \times (5a^3b)^4 + \frac{6.5.4}{1.2.3} \times (3a^2)^3 \times (5a^3b)^3 + \frac{6.5.4.3}{1.2.3.4} \times (3a^2)^4 \times (5a^3b)^2 + \frac{6.5.4.3.2}{1.2.3.4.5} \times (3a^2)^5 \times (5a^3b) + \frac{6.5.4.3.2.1}{1.2.3.4.5.6} \times (3a^2)^6 = 5^6a^{18}b^6 + 18a^2 \times 3125a^{15}b^{15} + 15 \times 9a^4 \times 625a^{12}b^4 + 20 \times 27a^6 \times 125a^9b^3 + 15 \times 81a^8 \times 25a^6b^2 + 6 \times 243a^{10} \times 5a^3b + 729a^{12} = 15625a^{18}b^6 + 56250a^{17}b^5 + 84375a^{16}b^4 + 67500a^{15}b^3 + 30375a^{14}b^2 + 7290a^{13}b + 729a^{12}$.

7.º Descomponiendo el n.º 153 en 15 decenas y 3 unidades, substituyendo estos números en la fórmula del binomio antes de aplicarla, y teniendo muy en cuenta lo que son las potencias del número 10, tendremos $(15+3)^4 = 15^4 + 4.3.15^3 + 6.3^2.15^2 + 4.3^3.15 + 3^4$; ó sea, $=506.250,000 + 40.500,000 + 1.215,000 + 16,200 + 81 = 547.981,281$.

8.º $(a^3)^4 = a^{12}$. 9.º $(am)^n = am^n$. 10. $(ab^2cd^3)^m = a^mb^{2m}c^md^{3m}$.

11. $(+3a^2bc^3)^6 = 729a^{12}b^6c^{18}$. 12. $(4a^2bc^3)^n = 4^n a^{2n}b^nc^{3n}$.

13. $(+3a)^2 = 9a^2$. 14. $(-a^2-3b^2c)^2 = a^4 + 6a^2bc + 9b^4c^2$.

15. $(a+b+c+d)^2 = a^2+b^2+c^2+d^2 + 2(ab+ac+ad+bc+bd+cd)$.

16. $(a+b+c)^3 = a^3+b^3+c^3 + 3a(ab+b^2+2c^2+2bc) + 3b^2c+3bc^2$.

17. $(a-b+c)^3 = a^3-b^3+c^3 + 3a(-ab+b^2+2c^2-2bc) + 3b^2c-3bc^2$.

18. El tercero es 25. 19. 1.º = 12'25. 2.º = b'. 3.º = 4b'. 4.º = 1.

20. $(4a^2b^4c^3)^2 = 16a^4b^8c^6$.

21. $(-5a^{-3}b^2d^4)^3 = -125a^{-9}b^6d^{12} = -\frac{125b^6d^{12}}{a^9}$.
22. $(8a^5b^2cd^{-4})^{-3} = 8^{-3}a^{-15}b^{-6}c^{-3}d^{12} = \frac{-d^{12}}{512a^{15}b^6c^3}$.
23. $\left(\frac{-a^2b^5}{3fg^2}\right)^3 = \frac{-a^6b^{15}}{27f^3g^6}$.
24. $(a^2b \pm c)^3 = a^6b^3 \pm 3a^4b^2c + 3a^2bc^2 \pm c^3$.
25. $(a^3bc^2)^{-4} = a^{-12}b^{-4}c^{-8} = \frac{1}{a^{12}b^4c^8}$.

Ejercicios sobre las raíces

- 1.º $\sqrt[5]{36a^{-6}b^4} = \pm 6a^{-3}b^{\frac{4}{5}}$. 2.º $\sqrt[3]{-27a^6b^9} = -3a^2b^3$.
- 3.º $\sqrt[5]{32a^{-10}b^{15}} = 2a^{-2}b^3$.
- 4.º $\sqrt[5]{96a^8b^6c^{12}} = \sqrt[5]{32 \cdot 3a^5 \cdot a^3 \times b^5b \times c^{10}c^2} = 2abc^2 \sqrt[5]{3a^3bc^2}$.
- 5.º $\sqrt[5]{\frac{25a^2b^4c^8}{d^6f^{10}}} = \frac{5ab^2c^4}{d^{\frac{6}{5}}f^2}$. 6.º $\sqrt[3]{\frac{a^3b^6c^2}{16d^4f^3}} = \frac{a^2b}{2df} \sqrt[3]{\frac{a^2b^2c^2}{2d}}$.
- 7.º $\sqrt[3]{\frac{a^2b^3}{cd^2}} = \frac{ab}{d} \sqrt[3]{\frac{b}{c}}$. 8.º $cd \sqrt[3]{\frac{a^2}{cd^2}} = \sqrt[3]{\frac{a^2c^3d^3}{cd^2}} = \sqrt[3]{a^2c^2d}$.
- 9.º $6\sqrt{2} - 5\sqrt{2+\frac{3}{4}} \sqrt{2-\frac{1}{2}} \sqrt{2} = \frac{5}{4} \sqrt{2}$.
10. $4\sqrt{6}$. 11. $8\sqrt{2}$.
12. $13\sqrt{-1}$. 13. $-13\sqrt{3}$.
14. $\frac{29\sqrt{3}}{2}$. 15. $\sqrt[m]{ab}$.
16. $5\sqrt{a^2-b^2}$. 17. $\sqrt[10]{a^5b^2}$. 18. $\frac{ac}{bd} \sqrt[\frac{mn}{q}]{\frac{p^m r^n}{q^m s^n}}$.
19. $\sqrt[\frac{m}{b}]{\frac{a}{b}}$. 20. $\sqrt{4b^2} = 2b$. 21. $\sqrt[\frac{15}{c^{10}}]{\frac{a^9b}{c^{10}}}$. 22. $\frac{ad}{bc} \sqrt[\frac{mn}{q}]{\frac{p^m r^n}{q^m s^n}}$.
23. a^3 . 24. y . 25. $\sqrt[3]{a^2}$. 26. $\sqrt[3]{\frac{a^4b^6}{c^4d^8}} = \frac{ab^2}{cd^2} \sqrt[3]{\frac{a}{cd^2}}$.
27. $\sqrt[6]{a^5}$. 28. $\sqrt[10]{a^4b^2}$. 29. $\sqrt[6]{ab^2}$. 30. $\sqrt[15]{a^{10}b^6}$.
31. $2a$. 32. $2\sqrt{b}$. 33. $a-b$. 34. $\frac{a^2-b}{(a-\sqrt{b})^2}$.

35. $x+b$. 36. $a+b$. 37. $a+1$. 38. $x-3$.
 39. $a-b$. 40. $a-1$. 41. $3a^2-4ab+6b^2$.
 42. $3a^3-5a^2b+4ab^2+7b^3$. 43. $2a^2-bc$.
 44. $\frac{3a^2}{2b} - \frac{5ab}{3} + \frac{2b^2}{5a}$. 45. $a+b$. 46. $a-b$.
 47. $2x^2+4bx-3b^2$. 48. $2a^2-3ab+4b^2$.

Problemas

- 1.º La longitud del lado de dicho cubo será de 3'03 m.
 2.º La longitud, latitud y altura pedidas es de 8'815 dm.
 3.º Latitud=70'04 m. Longitud=3361'92 m. Altura=420'24 m.

Ejercicios sobre las cantidades con exponentes fraccionarios

- 1.º $\sqrt[n]{a} = a^{1/n}$. 2.º $\sqrt[n]{ab^2} = a^{1/n} b^{2/n}$. 3.º $\sqrt[n]{a+b} = (a+b)^{1/n}$
 4.º $\sqrt[n]{a^{-3}} = a^{-3/n} = \frac{1}{a^{3/n}}$. 5.º $(4ab^{2/3})^3 = \sqrt[3]{16a^2b^2}$.
 6.º $a^{\frac{m}{n}} \times a^p = \sqrt[n]{a^{m \times ap}} = \sqrt[n]{a^{mapn}} = \sqrt[n]{a^{m+pn}} = a^{\frac{m+pn}{n}}$.
 7.º $a^{\frac{m}{n}} \times a^{\frac{r}{s}} = a^{\frac{ms+rn}{ns}}$. 8.º $a^{\frac{m}{n}} : a^p = a^{\frac{m-pr}{n}}$.
 9.º $a^n : a^{\frac{r}{s}} = a^{\frac{ns-r}{s}}$. 10.º $a^{\frac{m}{n}} : a^{\frac{r}{s}} = a^{\frac{ms-nr}{ns}}$.
 11.º $\left(a^{\frac{m}{n}}\right)^p = a^{\frac{mp}{n}}$. 12.º $\left(a^{\frac{m}{n}}\right)^{\frac{r}{s}} = a^{\frac{mr}{s}}$. 13.º $\left(a^{\frac{m}{n}}\right)^{\frac{r}{s}} = a^{\frac{mr}{ns}}$.
 14.º $\sqrt[p]{\frac{m}{a^n}} = a^{\frac{m}{n} : p}$. 15.º $a^{\frac{3}{5}}(ab)^{\frac{4+3}{5}} = a^{\frac{3}{5}} \times b^{\frac{3}{5}}$.
 16.º $\left(5a^{-7}\right)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{1}{3}} \times a^{-\frac{7}{3}} = \sqrt[3]{\frac{5}{a^7}}$

Ejercicios sobre las ecuaciones

A fin de que en todos los que se señalan no encuentre el discípulo nuevas dificultades, vamos á resolver la siguiente ecuación:

$$7\left(\frac{x+4}{2}\right) = \frac{x}{4} - \frac{x}{5} + 41\frac{3}{5}$$

Como tenemos operaciones indicadas (243-1.º), las efectuaremos (63 y 145-3.º) y será, $\frac{7x+28}{2} = \frac{x}{4} - \frac{x}{5} + \frac{208}{5}$. Quitando los denominadores (243-2.º), como 20 es el m. m. c. tendremos $70x+280=5x-4x+832$. Efectuando la trasposición (243-3.º) será, $70x-5x+4x=832-280$. Reduciendo (243-4.º) será, $69x=552$; luego (243-5.º) $x=\frac{552}{69}=8$.

- 1.º $x=77$; 2.º $x=7$; 3.º $x=6$; 4.º $x=495$; 5.º $x=2'312$.
 6.º $x=\frac{b+c}{a}$; 7.º $x=\frac{bed}{b-ac}$; 8.º $x=-2$. Esta solución negativa indica (245), que para ser positiva, debían haberse *añadido* las 4 unidades en la ecuación dada en vez de *restarlas*.
 9.º $x=2'01$; 10. $x=60$; 11. $x=\frac{d-b}{a-c}=\frac{b-d}{c-a}$; 12. $x=3$.
 13. $x=\frac{25}{27}=0'925$; 14. $x=2$; 15. $x=\frac{ab-1}{bc+d}$; 16. $x=66\frac{2}{3}$.
 17. $x=36$; 18. $x=20$.

Problemas

- 1.º $x-18=56-x$; $x=37$. 2.º $3x=5x-27$; $x=13'5$.
 3.º $\frac{x}{3}+7=62$; $x=165$ 4.º $\frac{x}{2}+\frac{x}{3}+\frac{x}{4}+45=448$; $x=372$.
 5.º $2x+7+\frac{3x}{2}=6x-23$; $x=12$.
 6.º $x+x+41=132$; $x=86'5$. El otro 45'5.
 7.º $x+x+\frac{x}{4}=153$; $x=68$. El otro 85. 8.º $\frac{x}{4}+\frac{x}{5}=2'25$; $x=5$
 9.º $\frac{x}{3}+\frac{x}{7}=20$; $x=42$. 10. $\frac{x}{8}+\frac{77+x}{5}=13$ y $x=32$. El otro=45.
 11. $\frac{x}{a}+\frac{n-x}{b}=s$; $x=\frac{a(bs-n)}{b-a}$; $y=\frac{b(n-as)}{b-a}$.
 12. $5x+2x=252$; $x=36$ 13. $5x+2x+x=104$; $x=13$.
 14. $x+x+3+x+3+7=37$; 1.º $x=8$; 2.º $=11$; 3.º $=18$.
 15. $x+x+b+x+b+d=n$; $x=\frac{n-2b-d}{3}$.
 16. $x+9x+3x=2600$; $x=200$; Art.=600 y de inf. 1800.
 17. $100 \times 1 : x \times 2 = 5 : \frac{x}{10} \parallel 100 : x + \frac{x}{10} = 7 : 14690 \parallel x=190,000$.
 18. $x+x+20+x+68=1300$; 1.ª ó $x=404$; 2.ª 424 y 3.ª 472.
 19. $\frac{x+200}{12} \times 10 = x+160$; $x=40$ ptas.
 20. $49+x=3(11+x)$; $x=8$.
 21. $x+\frac{11x}{6}+x+\frac{11x}{6}+300=2850$; $x=450-825$ y 1575.
 22. $\frac{32}{32+x}=\frac{2}{16}$; $x=224$ Kg.
 23. $\frac{x}{2}+\frac{x}{3}+\frac{x}{13}+600=x$; $x=6685'7$ duros.
 24. $(256+x)50=256 \times 65$; $x=77$ l próximamente.

25. $22x + 60 \times 30 = (60 + x)25$; $x = 100$.

26. $930 \times 2'5 = 800(x + 2'5)$; $x = 0'406$ Kg.

27. $P1 = (P + x)1'$; $x = \frac{P(1-1')}{1'}$.

28. $100 : x + 100 = 12 : 100$; $x = 833'33$.

29. $x : x - 103'5 = \frac{49}{3} : \frac{23}{2}$; $x = 349'758$ Km. (Recuérdese para esto que «los espacios son proporcionales á las velocidades.»)

30. Llamando x á los saltos que debe dar el galgo tendremos: dando 6 saltos el galgo, la liebre dá 9; dando x saltos el galgo, la liebre *dará* más; luego $6 : x = 9 : \frac{9x}{6} = \frac{3x}{2}$. Como á estos saltos de la liebre hay que añadir los 60 que llevaba de ventaja, la suma es $\frac{3x}{2} + 60 = \frac{3x + 120}{2}$, y por consiguiente podremos decir: siendo 7 los saltos de la liebre, *equivalen* á 3 del galgo; siendo $\frac{3x + 120}{2}$ los saltos de la liebre *equivaldrán* á más; luego $7 : \frac{3x + 120}{2} = 3 : \frac{9x + 360}{14}$; luego esta cantidad equivale á x y será $\frac{9x + 360}{14} = x$; luego $9x + 360 = 14x$; luego $5x = 360$; luego $x = \frac{360}{5} = 72$, que es el número pedido.

31. Llamando x á la herencia y dando 100 pesetas al primer hijo, el resto será $x - 100$, y su décima parte, $\frac{x - 100}{10}$; luego la parte del primer hijo es $100 + \frac{x - 100}{10} = \frac{1000 + x - 100}{10} = \frac{x + 900}{10}$. Dando al 1.º $\frac{x + 900}{10}$ y al 2.º hijo 200, como la herencia es x , el resto será $x - \left(\frac{x + 900}{10} + 200\right) = x - \frac{x + 900 + 2000}{10} = \frac{10x - x - 900 - 2000}{10} = \frac{9x - 2900}{10}$, y su décima parte será $\frac{9x - 2900}{100}$; luego la parte del segundo hijo es $200 + \frac{9x - 2900}{100} = \frac{20000 + 9x - 2900}{100} = \frac{9x + 17100}{100}$; y como ambas partes obtenidas deben ser iguales tendremos $\frac{x + 900}{10} = \frac{9x + 17100}{100}$, ó sea, $10x + 9000 = 9x + 17100$; luego $x = 17100 - 9000 = 8100$, que es la herencia pedida. Sustituyendo este valor en la parte del 1.º será ésta $\frac{8100 + 900}{10} = \frac{9000}{10} = 900$, número de pesetas que ha tocado á cada hijo, y por consiguiente $\frac{8100}{900} = 9$ será el número de hijos pedido.

Quitando 100 de la herencia queda *un resto* que podemos expresar por $\frac{10}{10}$; y como de ese resto hay que dar $\frac{1}{10}$ al 1.º, lo *de éste será* $(100 + \frac{1}{10})$ quedando para los demás $\frac{9}{10}$ del resto. Quitando 200 que se dan al 2.º, el 2.º resto será $\frac{9}{10}$ del resto primitivo, *menos 2000*; ó sea, $(\frac{9}{10} - 200)$; pero como al 2.º hay que darle además de los 200, la décima parte del resto 2.º, resulta que la parte del 2.º hermano será $200 + (\frac{9}{10} - 200) : 10 = 200 + \frac{9}{100} - 20 = (180 + \frac{9}{100})$. Este quebrado $\frac{9}{100}$ expresa $\frac{9}{100}$ del resto 1.º Igualando, pues, las partes del 1.º y 2.º tenemos $100 + \frac{1}{10}$ (del 1.º resto) $= 180 + \frac{9}{100}$ (del 1.º resto). Pasando 100 tendríamos $\frac{1}{10} = 80 + \frac{9}{100}$; ó sea, $\frac{10}{100} = 80 + \frac{9}{100}$. Restando $\frac{9}{100}$ de ambos miembros será $\frac{1}{100} = 80$; luego *todo el resto*, $\frac{100}{100} = 8000$ pts., que con las mil quitadas primeramente hacen 8100, que es toda la herencia.

Ejercicios y problemas de las SOLUCIONES DIVERSAS

- 1.º $0=81$, ecuación absurda.
- 2.º $0=0$, ecuación idéntica, problema indeterminado.
- 3.º $0=14$, ecuación absurda.
- 4.º $\frac{5+x}{7+x} = \frac{2}{3}$; $x=-1$. Indica que debe decir *disminuirse* en vez de *aumentarse*.
- 5.º $30+x=5(10+x)$; $x=-5$, indica que debe decir *fué*, en vez de *es ó será*.
- 6.º $\begin{matrix} x=4y \\ x+4=3(y+4) \end{matrix} \begin{matrix} \{x=32\} \\ \{y=8\} \end{matrix}$. Luego $32-9=23$ años el padre, y el hijo $8-9=-1$, que indica haber nacido éste un año después, ó sea, en 1801.
- 7.º $\frac{2x}{3} - 5 = 3 \times \frac{2x}{9} + 5$; $0=90$, ecuación absurda.
- 8.º 1.º x ; 2.º $x+1$; 3.º $x+2$; 4.º $x+3$; 5.º $x+4$; luego $x+2 = \frac{4x+8}{4} = x+2$. (INDETERMINADA).
- 9.º $\begin{matrix} x+y=7 \\ 5x+3y=26 \end{matrix} \begin{matrix} \{y=\frac{9}{2}\} \\ \{x=-\frac{5}{2}\} \end{matrix}$, SOLUCIÓN IMPOSIBLE.

Ejercicios y problemas de los sistemas de ecuaciones

1.º, 2.º y 3.º $x=4$; $y=3$. 4.º $x=7$; $y=2$.

5.º $x = \frac{dm-bn}{ad-bc}$; $y = \frac{an-cm}{ad-bc}$. 6.º $x=3$; $y=5$.

7.º $x=2$; $y=3$; $z=5$. 8.º $x=16$; $y=7'75$; $z=5'5$.

9.º $x=3$; $y=7$; $z=16$. 10. $x = \frac{2}{a+b-c}$; $y = \frac{2}{a+c-b}$; $z = \frac{2}{b+c-a}$.

11. $x=4$; $y=3$; $z=2$; $u=1$. 12. $x=9$; $y=3$; $z=2$; $t=5$; $u=1$.

13. $\left. \begin{array}{l} x+y=12 \\ x:y=2 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} x=8 \\ y=4 \end{array} \right\}$. Llamando á la suma s y al cociente c será, $x = \frac{cs}{c+1}$, $y = \frac{s}{c+1}$.

14. $\left. \begin{array}{l} x+y=15 \\ x^2-y^2=45 \end{array} \right\}$. Descomponiendo la segunda en $(x+y)(x-y) = 45$ y substituyendo el valor de la 1.ª será, $15(x-y)=45$, ó sea, $x-y=3$, de donde $x=3+y$. Substituyendo este valor en la primera, resulta $x=9$; $y=6$.

Llamando á la suma s y á la diferencia de los cuadrados será, $\left. \begin{array}{l} x+y=s \\ x^2-y^2=d \end{array} \right\}$ luego $x = \frac{s^2+d}{2s}$; $y = \frac{s^2-d}{2s}$.

15. Llamando c á las centenas, d á las decenas y u á las unidades será $100c+10d+u$, y al revés $100u+10d+c$.

Si llamásemos x á la cifra de las unidades, y á la de las decenas y z á la de las centenas, sería $x=2$; $y=3$; $z=4$; luego el número es 432. $\left. \begin{array}{l} z-y=y-x \\ 100z+10y+x \\ x+y+z \\ 100z+10y+x-198=100x+10y+z \end{array} \right\} \frac{100z+10y+x}{x+y+z} = 48$

16. $\frac{x-3}{y+3} = \frac{1}{4} \parallel \frac{x+5}{y+5} = \frac{1}{2} \parallel x=7$; $y=19$.

17. $x+y=20$; $x-y=4$; $x:y=14$; de donde $x=12$; $y=8$, valores que no satisfacen á la tercera ecuación; luego ESTE SISTEMA ES INCOMPATIBLE.

18. $\left. \begin{array}{l} x+y=30600 \\ \frac{2x}{3}-36=\frac{y}{2} \end{array} \right\}$ Luego $x=16200$ é $y=14400$.

19. Sean x é y las partes y tendremos $\frac{x}{y} = \frac{a}{b}$; de donde $\frac{x+y}{x} = \frac{a+b}{a}$; y substituyendo $x+y$ por N será $x = \frac{aN}{a+b}$; y sería $=N-x$.

$$20. \begin{cases} x+y=23 \\ 3x-3y=21 \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} x+y=23 \\ x-y=7 \end{array} \right\} \text{ (77-Escolio.) } x=15; y=8.$$

$$21. \begin{cases} x+y=10 \\ y+10x=4 \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} \text{Resolviéndolo es } x=1; y=-9; \\ \text{luego el número es } 19. \end{array} \right.$$

$$22. \left\{ \begin{array}{l} z+\frac{y}{2}=2000 \\ y+\frac{x}{3}=2000 \\ x+\frac{z}{4}=2000 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1.^{\circ} \quad x=1680 \\ 2.^{\circ} \quad y=1440 \\ 3.^{\circ} \quad z=1280 \end{array}$$

23. Recordando (113) que el volúmen es igual al peso total partido por la densidad, y que el volúmen total es igual á la suma de los volúmenes parciales, tendremos

$$\begin{array}{c} x+y=20 \\ \frac{x}{19'64} + \frac{y}{10'5} = \frac{5}{4} \end{array} \left\| \begin{array}{l} x=14'773. \\ y=5'227 \end{array} \right.$$

$$24. \begin{cases} 30+90y+60z=690 \\ 36+45y+18z=414 \\ 12+30y+15z=225 \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} +3y+2z=23 \\ 4+5y+2z=46 \\ 4+10y+5z=75 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x=5. \\ y=4. \\ z=3. \end{array}$$

$$25. \begin{cases} m+c+d+u=18 \\ c+m=d+u \\ 2u=c+d+m \\ d=\frac{c}{2}-m \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} m=1 \\ c=8 \\ d=3 \\ u=6 \end{array} \right.$$

26. Sea x el número de días que necesita Esperanza, y los que necesita Guadalupe y z los que necesita María. En *un día* harán

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{x} \\ \frac{1}{y} \\ \frac{1}{z} \end{array} \right\} y \text{ en } 15 \left\{ \begin{array}{l} 12 \left(\frac{12}{x} + \frac{12}{y} = 1 \text{ labor} \right) \\ 15 \left(\frac{x}{15} + \frac{15}{z} = 1 \text{ id.} \right) \\ 20 \left(\frac{20}{y} + \frac{20}{z} = 1 \text{ id.} \right) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 12x+12y=xy \\ 15x+15z=xz \\ 20y+20z=yz \end{array} \right\} \left\| \begin{array}{l} 12x-xy=-12y \\ x(12-y)=-12y \\ x=\frac{-12y}{12-y} \end{array} \right\|$$

$$x(15-z)=-15z; \text{ luego } x=\frac{-15z}{15-z}; y \text{ por consiguiente } \frac{-12y}{12-y}=\frac{-15z}{15-z}.$$

$$\text{De aquí } -180y+12yz=-180z+15yz; \text{ ó sea, } 180z-180y=3yz;$$

$$\text{ó sea, } 60z-60y=yz. \text{ También } y(z-20)=20z; \text{ de donde } y=\frac{20z}{z-20};$$

$$\text{y sustituyendo será } 60z-60 \times \frac{20z}{z-20}=z \times \frac{20z}{z-20}; \text{ ó sea, } 60z-$$

$$\frac{1200z}{z-20}=\frac{20z^2}{z-20}. \text{ Efectuando será } 60^2-1200z-1200z=20z^2; \text{ ó sea,}$$

$$60z^2-20z^2-2400z=0; \text{ ó sea } 40z^2=2400z; \text{ luego } z=60. \text{ Sustituyendo resulta } y=30; x=20.$$

Ejercicios sobre los problemas de más ecuaciones que incógnitas

1.º y 2.º $x=1$; $y=2$; $z=3$; siendo el 1.º COMPATIBLE y el 2.º INCOMPATIBLE.

3.º $x = \frac{af'-a'f}{a-a'}$; $z = \frac{f'-f}{a-a'}$. Sustituyendo este valor en la

segunda ecuación, resulta $y = b \cdot \frac{f'-f}{a-a'} + g$. Sustituyendo los dos últimos en la cuarta ecuación se tiene la siguiente: $(a-a')(g'-g) = (b-b')(f'-f)$ que se llama *ecuación de condición*, la que también puede hallarse igualando los dos valores de z sacados de la 1.ª y 3.ª ecuaciones, y de la 2.ª y 4.ª.

Llámanse *de condición*, porque es menester que se satisfaga ésta para que el sistema sea compatible.

4.º De las dos primeras tenemos $x=s+d$; $y=s-q$, y sustituyendo estos valores en la tercera, se tendrá la ecuación de condición $(s+d)(s-d)=p$: ó bien $s^2-d^2=p$.

En esta ecuación de condición entran tres cantidades indeterminadas (s , p , q): podemos dar á dos de ellas valores arbitrarios, y de ellos se deducirá el valor de la otra indeterminada. Así que, haciendo, v. g., $s=5$ y $d=3$, resulta que $p=16$, y estos valores dan $x=s+d=8$; $y=s-d=2$, que unidos con el valor de $q=16$ hacen el sistema compatible.

Ejercicios sobre los problemas de ménos ecuaciones que incógnitas

1.º $2x+y=40$; luego $x = \frac{40-y}{2}$. Dando á y los valores 1, 3, 5, etc., vemos que las soluciones son *inadmisibles* por ser *fraccionarias*; que si se le dá por valor cualquier número par menor que 40, hay 19 soluciones enteras y positivas, y por consiguiente *admisibles*. Con los demás números las soluciones son también inadmisibles.

2.º Tiene tres soluciones.

$$\text{Para } z = \begin{cases} 1. & \dots & 1. & \dots & 7 \\ 2 & \text{é } y = 2 & \text{será } x = 4 \\ 3. & \dots & 3. & \dots & 1 \end{cases}$$

3.º Una. $x=1$; $y=2$; $z=3$.

4.º Siendo $x \begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ $u \begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ será $y = \begin{cases} 15 \\ 4 \end{cases}$ $z = \begin{cases} 10 \\ 2 \end{cases}$.

Problemas

1.º Siendo $y = \begin{cases} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{cases}$ será, $x = \begin{cases} 16 \\ 11 \\ 6 \\ 1 \end{cases}$ Luego de cuatro maneras.

2.º Siendo $y = \begin{cases} 2 \\ 5 \end{cases}$ será, $x = \begin{cases} 7 \\ 12 \end{cases}$ Luego se han tomado 2 de Champagne con 7 de Burdeos ó 5 del 1.º y 2 del 2.º vino.

3.º 34-94 y 154.

Ejercicios y problemas sobre las ecuaciones de segundo grado

1.º Llamando x á la incógnita, y x_1 , y x_2 á las dos raíces será, $x = \pm \sqrt[4]{3}$; luego $x_1 = \sqrt[4]{3}$; y $x_2 = -\sqrt[4]{3}$.

2.º $x = \pm \sqrt{36} = \pm 6$; luego $x_1 = 6$; $x_2 = -6$.

3.º $x_1 = 0$; $x_2 = -\frac{a}{b}$. 4.º $x = \pm \sqrt{\frac{a}{mb} - nb}$.

5.º $x_1 = 3$; $x_2 = -9$.

6.º $x_1 = 6'5$; $x_2 = 0'5$.

7.º $x_1 = x_2 = -3$.

8.º $x_1 = 8$; $x_2 = -2'25$.

9.º $x_1 = 5$; $x_2 = -\frac{13}{3}$.

10. $x_1 = 9$; $x_2 = 1$.

11. $x_1 = 2$; $x_2 = \frac{1}{3}$.

12. $x_1 = x_2 = 3$.

13. $x = \frac{3}{2} \pm \sqrt{-\frac{7}{4}}$.

14. $x_1 = 3'39$; $x_2 = -3'48$.

15. Para reducir la ecuación $\sqrt{y^2 + (x-c)^2} + \sqrt{y^2 + (x+c)^2} = 2a$, siendo $a^2 - c^2 = b^2$, conviene pasar uno de los radicales al segundo miembro, elevar ambos al cuadrado, y hacer luego

las reducciones, resultando $cx = a^2 - a\sqrt{y^2 + (x-c)^2}$. Para quitar este radical, conviene dejarlo solo en un miembro y volver á elevar al cuadrado, con lo que será $a^2y^2 + a^2x^2 - 2a^2cx + a^2c^2 = a^4 - 2a^2cx + c^2x^2$; ó sea, $a^2y^2 + (a^2 - c^2)x^2 = a^2(a^2 - c^2)$; ó sea, $a^2y^2 + b^2x^2 = a^2b^2$, ecuación que representa á la elipse, y en la que dividiendo sus dos miembros por a^2b^2 tenemos $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, equivalente á la anterior.

16. $\left(\frac{x}{3} \times \frac{x}{5}\right) : 24 = 540$; $x = 360$.

(No ponemos más que la solución admisible).

17. 1.º $l = \frac{gt^2}{\pi^2}$; 2.º $g = \frac{\pi^2 l}{t^2}$.

18. $v = \sqrt{fr}$. 19. $x^2 = 27 \times 15 = 405$; luego $x = 20'12$ m.

20. $\left(\frac{x}{2} + 7\right) \left(\frac{x}{2} - 7\right) = 32$; luego $x = 18$.

21. $\pi r^2 = 38'14$; $x = 3'48$ m.

22. $(x+3'5)^2 = 2x^2$; luego $x = 8'44$ m.

23. $(x+d)^2 = 2x^2$; luego $x = d(1 + \sqrt{2})$.

24. $2x^2 + 3x = 65$; luego $x_1 = 5$; $x_2 = -\frac{13}{2}$.

25. $x(10-x) = 27$. Solución imaginaria.

26. $100 : x = x : 11-x$; luego $x = 10$ pesetas.

27. $x^2 = a(a-x)$; luego $x = -\frac{a}{2}(1 \pm \sqrt{5})$

28. $\frac{540}{x} = \frac{540}{x+3} + 15$; luego $x = 60$ pesetas.

29. $\frac{800}{x-3} = \frac{800}{x} + 60$; luego $x=8$ personas.

30. $x^2+15=8x$; luego $x_1=5$; $x_2=3$.

31. $\frac{24}{x} + x = 10$; luego $x_1=6$; $x_2=4$.

32. De la fórmula dada se deduce que $R^2+rR+r^2-\frac{3r}{\pi a}=0$;
luego $R=4.84$ dm.

33. De la última ecuación del problema anterior se deduce
que $R = -\frac{r}{2} + \sqrt{\frac{3v}{\pi a} - \frac{3r^2}{4}}$

34. $\frac{x-y}{x+y} = \frac{2}{3}$; $\frac{x+y}{xy} = \frac{3}{5}$; $x=10$; $y=2$.

Ejercicios de las propiedades de las raíces de las ecuaciones de segundo grado

1.º Las raíces de esta ecuación son reales y desiguales, de signo contrario, y es mayor la negativa.

2.º Reales y desiguales y ambas positivas.

3.º Id. id. y ambas negativas.

4.º, 5.º y 6.º Imaginarias.

7.º Reales, iguales y positivas.

8.º Reales y desiguales, de signo contrario, y es mayor la negativa.

9.º y 10.º Imaginarias.

Ejercicios de las ecuaciones trinomias, binarias y cuadradas

1.º y 2.º $x=\pm 4$. 3.º $x=\pm 3$. 4.º $x=\pm 6$. 5.º $x=\pm \frac{a}{b}$.

6.º Para resolver la ecuación $ax^m=\pm b$, siendo $\frac{b}{a}=p$, diremos $x^m=\pm \frac{b}{a}=\pm p$. Como los valores de x elevados á la potencia enésima deben dar la cantidad $\pm p$, de aquí que la investigación de los valores de la raíz de una cantidad se reduce á la resolución de una ecuación de dos términos.

La ecuación de dos términos $x^m=\pm p$ puede reducirse á otra más sencilla llamando r á una de las raíces del grado m de p , con lo que tendremos $r^m=p$, y por consiguiente la ecuación $x^m=\pm p$ será, $x^m=\pm r^m$. (A) Suponiendo que sea $x=ry$, siendo y otra nueva incógnita, tendremos que $x^m=r^m y^m$; luego sustituyendo en (A) será, $r^m y^m=\pm r^m$; de donde $y^m=\pm 1$, ecuación cuya resolución general corresponde al Álgebra superior, y por tanto solo se indican á continuación algunos casos particulares; $m=\pm 2$; $m=\pm 3$; $m=\pm 4$.

7.º 1.ª $y=\pm 1$ 2.ª $y=\pm \sqrt{-1}$.

$$8.^{\circ} \quad 1.^a y_1 = 1; y_2 = \frac{-1 + \sqrt{-3}}{2}; y_3 = \frac{-1 - \sqrt{-3}}{2}.$$

$$2.^a y_1 = -1; y_2 = \frac{1 - \sqrt{-3}}{2}; y_3 = \frac{1 + \sqrt{-3}}{2}.$$

$$9.^{\circ} \quad 1.^a y \quad 2.^a y = \pm \sqrt{-1}; 3.^a y \quad 4.^a y = \pm \sqrt{1}.$$

10. Haciendo $x^2 = y$ será, $x^4 = y^2$; $x = \sqrt{y}$; luego sustituyendo en la dada será, $y^2 + pyq = +o$, de donde $y = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$; luego será $x = \pm \sqrt{-\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}}$.

$$11. \quad x_1 = 9; z_2 = 1; \text{ luego } x_1 = 3; x_2 = -3; x_3 = 1; x_4 = -1.$$

$$12. \quad x_1 = 2; x_2 = -2; x_3 = 3\sqrt{-1}; x_4 = -3\sqrt{-1}.$$

$$13. \quad = \frac{1}{2}\sqrt{26} + \frac{1}{2}\sqrt{2}. \quad 14. = 2 - \sqrt{2}.$$

$$15. \quad = \frac{1}{2}\sqrt{6} + \frac{1}{2}\sqrt{2}. \quad 16. = 3 - \frac{1}{2}\sqrt{8} = 3 - \sqrt{2}.$$

Problemas sobre los máximos y mínimos

1.^o Como todo su perímetro tiene que ser igual á 4a, su semiperímetro valdrá 2a, y llamando x á un lado, por ejemplo, su base, la altura, ó el otro, será 2a-x; luego $x(2a-x)=m$, de donde $x=a$.

$$2.^{\circ} \quad \text{La ecuación será, } x + \frac{a}{x} = m; x = \sqrt{\frac{a}{m}}.$$

$$3.^{\circ} \quad \text{La ecuación será, } x^2 + (2a-x)^2 = y; x=a.$$

4.^o Unanse los puntos medios de los lados del cuadrado dado.

5.^o El cuadrado inscripto. 6.^o El triángulo equilátero.

$$7.^{\circ} \quad \text{La altura de ese cono es } R + \frac{R}{3}.$$

8.^o El cubo. 9.^o El isósceles que tenga dicha hipotenusa.

Ejercicios y problemas de las progresiones

$$1.^{\circ} \quad u = 2 + 11 \times 4 = 46. \quad 2.^{\circ} \quad u = 2 + 11 \times \frac{1}{2} = 7.5.$$

$$3.^{\circ} \quad d = \frac{20-2}{6} = 3; \text{ luego } \div 2. 5. 8. 11. 14. 17. 20.$$

$$4.^{\circ} \quad d = \frac{10-3}{5} = \frac{7}{5}; \text{ luego } \div 3. 4\frac{2}{5}. 5\frac{4}{5}. 7\frac{1}{5}. 8\frac{3}{5}. 10. 11\frac{2}{5}. 12\frac{4}{5}.$$

$$14\frac{1}{5}. 15\frac{3}{5}. 17.$$

$$5.^{\circ} \quad n = \frac{29-2}{3} + 1 = 10; s = \frac{29+2}{2} \times 10 = 155.$$

$$1.^{\circ} \quad S = (1+1000) 500 = 500,500.$$

$$6.^{\circ} \quad \left\{ \begin{array}{l} 2.^{\circ} \text{ Como } a=1, d=2, \text{ y } n=100, \text{ será } u=1+2.99=199, \text{ y} \\ s=(1+199)50=10,000. \end{array} \right.$$

$$7.^{\circ} \quad u = 2 + 2. 17 = 36. \quad 8.^{\circ} \quad u = 5. 3^6 = 5 \times 729 = 3645.$$

$$9.^{\circ} \quad u = 5 \times \left(\frac{1}{3}\right)^6 = 5 \times \frac{1}{729} = \frac{5}{729}.$$

$$10. \quad r = \sqrt[3]{\frac{375}{3}} = 125 = 5; \text{ luego } \div 3 : 15 : 75 : 375.$$

$$11. \quad \left\{ \begin{array}{l} 1.^{\circ} \quad r = 1/4 : 1/2 = 2/4 = 1/2. \quad 2.^{\circ} \quad s = \frac{1}{1-1/2} = \frac{1}{1/2} = 2. \end{array} \right.$$

$$12. \quad r = \sqrt[9]{\frac{4}{3}} = 1'032; \text{ luego } \div 3 : 3'096 : 3'198 : \dots : 4.$$

$$13. \quad r = 1'122 \text{ (como la anterior). } \div 1 : 1'1225 : 1'2599 : 1'4142 : \dots 4.$$

$$14. \quad \left\{ \begin{array}{l} 1.^{\circ} \quad s = \frac{2(2^8-1)}{1} = 2 \times 255 = 510. \\ 2.^{\circ} \quad s = \frac{2}{1-1/2} = 4. \\ 3.^{\circ} \quad s = \frac{1}{1-1/3} = \frac{3}{2} \\ 4.^{\circ} \quad s = \frac{12}{1-1/4} = \frac{3}{1/4} = 16. \end{array} \right.$$

$$15. \quad s = \frac{3}{1-r} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2.$$

$$16. \quad S = 2^{32} - 1 = 429\,496\,729\,5; \text{ luego } S = 42.949.672'95 \text{ pts.}$$

$$17. \quad \text{Como saliendo } \frac{1}{5} \text{ siempre se quedan } \frac{4}{5}, \text{ será } t_n = t_1 \times r^{n-1} \\ = \frac{4}{5} \times \left(\frac{4}{5}\right)^9 = \left(\frac{4}{5}\right)^{10} = \frac{1048576}{9765625} = 0'107.$$

$$18. \quad r = 1'08, \text{ como el 12.}$$

$$19. \quad d = \frac{26-5}{8-1} = 3; \text{ luego } \div 5. 8. 11. 14. 17. 20. 23. 26.$$

$$20. \quad 22 = 4 + 2(x-1); \text{ luego } x = 10 \text{ meses. } n = \frac{22-4}{2} + 1 = 10.$$

$$21. \quad 5 + 60.11 = 665 \text{ el último año, y } \frac{665+5}{2} \times 12 = 4020 \text{ en los}$$

12 años.

$$22. \quad n = \frac{22-1}{3} + 1 = 8, \text{ ó sea el 8.}^{\circ}$$

$$23. \quad \text{Sustituyendo en la fórmula de la suma (255) será} \\ 168 = \frac{x + (2.11 + x)}{2} \times 12; \text{ de donde } x = 3, \text{ y por tanto } u = 3 + (2.11) = 25;$$

luego $\div 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25$ es la cantidad pedida.

$$24. \quad \left\{ \begin{array}{l} 1.^{\circ} \quad S = \frac{2^{63} \times 2 - 1}{2 - 1} = 2^{63} - 1 = 18.446750.000000.000000 \text{ gra-} \\ \text{nos, cantidad mayor que la que se ha consumido desde} \\ \text{el principio del mundo.} \\ 2.^{\circ} = \text{Dividiendo la cantidad hallada por } 25000 \text{ resul-} \\ \text{tan } 737,870 \text{ millones de metros cúbicos.} \\ 3.^{\circ} = \sqrt[3]{737870.000.000} = 9036 \text{ m. tendría el lado del cubo.} \end{array} \right.$$

25. $u = ar^{n-1}$; luego $70.2^9 = 35,840$, son los que eran, y su número por consiguiente había aumentado en **35,770**.

$$\begin{array}{lcl}
 26. \quad S = 4000 & a = \frac{2S - n(n-1)d}{2n} & u = \frac{2S + n(n-1)d}{2n} \\
 n = 8 & & \\
 d = 25 & a = \frac{8000 - 8(8-1)25}{2 \times 8} & u = \frac{8000 + 8(8-1)25}{16} \\
 & a = \frac{8000 - (8 \times 7 \times 25)}{16} & u = \frac{8000 + (8 \times 7 \times 25)}{16} \\
 & a = 412 \frac{1}{2} & u = 587 \frac{1}{2}
 \end{array}$$

$$\div 412 \frac{1}{2}, 437 \frac{1}{2}, 462 \frac{1}{2}, 487 \frac{1}{2}, 512 \frac{1}{2}, 537 \frac{1}{2}, 562 \frac{1}{2}, 587 \frac{1}{2} = 4000.$$

$$\begin{array}{lcl}
 27. \quad a = 3 & u = a + (n-1)d & \div 3, 5, 7, \dots, 19. \\
 d = 2 & u = 3 + (9-1)2 & \\
 n = 9 & u = 19 & s = (3+19) \times 4 \frac{1}{2} = 99.
 \end{array}$$

Ejercicios para hallar el logaritmo dado el número

Log. 386 = 2'586587.	Log. $\frac{31}{47} = \overline{1}^{\circ}819264.$
Id. 4366 = 3'640084.	Id. $\frac{23}{147} = \overline{1}^{\circ}194411.$
Id. 0'254 = $\overline{1}^{\circ}404834.$	Id. 3'074 = 0'487704.
Id. 4587 = 3'661529.	Id. 482329 = 5'683343.
Id. 7414 = 3'870053.	Id. 7408034 = 6'869703.
Id. 0'00387 = $\overline{3}^{\circ}587711.$	Id. 0'003348024 = $\overline{3}^{\circ}524788.$
Id. 0'03236 = $\overline{2}^{\circ}510009.$	Id. 2360'054 = 3'372921.
Id. 34287 = 4'535129.	Id. 3423'45 = 3'534464.
Id. 948572 = 5'977070.	Id. 584328 = 5'766657.
Id. 0'000045628 = $\overline{5}^{\circ}659231.$	Id. $\frac{13}{17} = \overline{1}^{\circ}883494$
Id. 0'000253427 = $\overline{4}^{\circ}403853.$	Id. $\frac{53}{67} = \overline{1}^{\circ}898201.$
Id. 0'09458576 = $\overline{2}^{\circ}975825.$	Id. $\frac{5}{3246} = \overline{3}^{\circ}187621.$
Id. 845678'5 = 5'927205.	
Id. $\frac{7}{11} = \overline{1}^{\circ}803705.$	

Ejercicios para hallar el número dado el logaritmo

3'497068 = log. 3141.	2'910624 = log. 814.
5'646208 = id. 442800	3'457826 = id. 2869'629.
2'430075 = id. 269'2.	2'759428 = id. 574'683.
3'590173 = id. 3892.	$\overline{1}^{\circ}943457 = id. 0'877924.$
$\overline{3}^{\circ}005842 = id. 0'001013541.$	6'253999 = id. 17942'1. 172
5'388917 = id. 244859'5.	4'732568 = id. 0'00054021625.
0'242424 = id. 1'747528.	4'905438 = id. 80433'7.
$\overline{2}^{\circ}594386 = id. 0'039299.$	4'387945 = id. 24431'235.

Ejercicios y problemas sobre el cálculo de logaritmos

- 1.° = $17'374031 = \log. 236,687$ billones.
 2.° = $3'803867 = \log. 6366'2$ próximamente.
 3.° = $3'391100 = \log. 2461$.
 4.° = $14'5221 = \log. 332.976200$ millones.
 5.° = $13 \times \log. 3756825 = 13 \times 6'574820 = 85'472670$, logaritmo correspondiente á un número de 86 cifras, ó sea, **296934** con 80 ceros.
 6.° = $8'706970 = \log. 509295000$. Este n.° de Km.² tiene de superficie la Tierra.
 7.° = $12'033729 = \log. 1.080,760\ 000,000$.
 $\log. 4 + \log. 3'14159 + C.^\circ \log. 3 + \log. 6366'2 \times 3$.
 $\log. 4 = 0'602060$
 $\log \pi = 0'497159$ (Este número de Km.³ tiene de volúmen la Tierra.)
 $C.^\circ \log. 3 = 1'522879$
 $\log. 6366'2 \times 3 = 11'411640$
 $\frac{12'033729}{12'033729} = \log. 1.080,760.000,000$.
 8.° = $0'559538 = \log. 3'626916$.
 9.° = $1'962188 = \log. 0,916617$.
 10. = $19 \times \log. 0'004050 = 46'541645$, fracción decimal tan pequeña que su primera cifra significativa **3**, ocupa el lugar 46 á la derecha de la coma.
 11. = $32'991100 = \log. 97975$ con 28 ceros.
 12. = $12'549096 = \log. 0,000000.000003\ 54075$.
 13. = $1'646930 = \log. 0'443536$
 14. = $8'745298 = \log. 556285000$.
 15. = $1'990592 = \log. 0'978570$.
 16. = $0'669891 = \log. 4,6762$.
 17. $\log. x = \frac{1}{2} (\log. (a+b) + \log. (a-b))$.
 18. $V = 32199'447\ m^3$. $R = 484'26\ m$.
 $\frac{m}{n}$
 19. Siendo la ecuación $x = a^{\frac{m}{n}}$ será $\log. x = \frac{m}{n} \log. a$. Si fuera $x = \frac{m}{a^n}$ sería $\log. x = \log. m. n. \log. a$.
 20. = $1'11023$. 21. = $1'226053$. 22. = $1'3396$. 23. = $1'25673$.
 24. $\pi r^2 a = 3'14159 \times 4^2 \times 15 = 3'14159 \times 240 = \&. = 754\ 1$ próximamente.
 25. $V = \pi r^2 a$, ó sea, $r = \sqrt{\frac{V}{\pi a}} = \sqrt{\frac{3000}{3'14159 \times 25}} = \sqrt{\frac{120}{3'14159}} = \&. =$
 6 dm próximamente.
 26. $V = \frac{1}{3} \pi r^2 a$, ó sea, $a = \frac{3V}{\pi r^2} = \frac{3 \times 2450}{3'14159 \times 25} = \&. = 9'35\ m$.
 próximamente.

$$27. \begin{cases} 1.^{\circ} P=VD=\frac{4}{3}\pi r^3 \times 11'34=\frac{4}{3} \times 3'14159 \times \frac{125}{64} \times 11'34=8' \\ 2.^{\circ} P=VD, \text{ ó sea, } 48=\frac{4}{3}\pi r^3 \times 11'34; \text{ de donde} \\ r=\sqrt[3]{\frac{48 \times 3}{4 \times 3'14159 \times 1134}}=8'. \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} 1.^{\circ} V=\pi r^2 a=\pi r^2 \times 2r=2\pi r^3; \text{ luego } r=\sqrt[3]{\frac{1}{2\pi}}=\sqrt[3]{\frac{1}{2 \times 3'14159}} \\ =0'5419; \text{ luego } 2r \text{ ó } a=108'38 \text{ mm.} \end{cases}$$

2.^o Operando análogamente para el Dl. se obtiene que $a=2r=233'5$ mm.

$$29. \begin{cases} 1.^{\circ} V=\pi r^2 a=\pi r^2 \times 4r=4\pi r^3; \text{ luego } r=\sqrt[3]{\frac{1}{4 \times 3'14159}}=0'43 \text{ mm;} \\ \text{luego } 2r=86 \text{ mm y } a=172'1 \text{ mm.} \\ 2.^{\circ} \text{ Se opera análogamente para el Dl.} \end{cases}$$

30. Más de 20 billones de Kg. y más de 62 mil id. de ptas. Sabemos (113) que $P=V D$. y por el ejercicio 7.^o anterior, que $\log V=12'286905$; y como $\log 19'36$ es $1'286905$ sumando ambos será $13'320634=20.921.700.000.000$ Kg. Su valor se obtiene añadiendo el log de 3000 que es $3'477121$ dando por suma $16'797719$, log. que corresponde al n.^o **62,765².200.000.000.000** pesetas que sería su valor.

31. Cobre, 95; estaño, 4; zinc, 1; sumando, ó una pieza=100 dg.=10 g. Volúmen de la plancha= $8 \times 5=40 \text{ dm}^2 \times 0'05=2 \text{ dm}^3$

Sabemos (113) que $P=VD$; luego el peso de la plancha será $2 \times 5'771=11'542$ Kg= 115420 dg; que divididos por los 100 dg de cada pieza hacen **1155** piezas próximamente.

Volúmen de la esfera= $\frac{4}{3} \times 3'14159 \times 2'5=10'4719 \text{ dm}^3 \times 5'571$
 $=60'433349 \text{ Kg}=604333 \text{ dg} : 100=$ **6044** piezas próximamente.

D=5'771 V. 2 dm³ P. 1155 piezas la plancha.
D=5'771 V 6044 la bala.

Ejercicios sobre las ecuaciones exponenciales

1.^o Como $u=a r^{n-1}$, tomando logaritmos será, $\log 13122=$
 $\log. 2+(n-1) \log. 3$; de donde $n-1=\frac{\log. 13122-\log. 2}{\log. 3}=8+1=9$

2.^o Como $s=\frac{a(r^n-1)}{r-1}$ será, $14.348906=\frac{2(3^n-1)}{3-1}=3^n-1$; luego
tendremos $\log. 14.348907=\log. 3 \times n$; luego $n=\frac{\log. 14.348907}{\log. 3}=15$.

3.^o $x=12$. 4.^o $x=11$.

Problemas sobre los intereses compuestos, anualidades y rentas vitalicias

1.^o Como $S=c(1+r)^t$ será, $S=1500 \times 1'05^{10}=2443$ pesetas.

2.^o Operando análogamente se obtiene que $S=24005$ ptas.

3.^o $30000=(1'05)^{12} \times c$; luego $c=\frac{30000}{1'05^{12}}=16705$ pesetas.

- 1.º Como $\log. S = \log. c + \log. (1+r)t$, será $t = \frac{\log S - \log c}{\log. (1+r)}$
- 4.º $\left\{ \begin{array}{l} \frac{\log. 2000 - \log. 1000}{\log. 1'05} = 23 \text{ años y } \frac{1}{2}. \\ 2.º \text{ Operando análogamente, siendo el tipo 4 por 100,} \\ \text{será } t = 17 \text{ años y } 8 \text{ meses.} \\ 3.º \text{ Siendo 6 el tanto por 100, será } t = 11 \text{ años y } 10 \text{ meses.} \end{array} \right.$
- 5.º $t = \frac{\log. 3000 - \log. 1000}{\log. 1'05} = 22 \frac{1}{2} \text{ años.}$

6.º Más de 907 sestillones. Con un cuatrillón de globos terráqueos, suponiendo á éste de oro, no se pagaría dicha suma.

$\log. S = \log. c + \log. (1+r) \times t$; ó sea $\log. S = \log. 5 + \log. 1'05 \times 1900$ que dá $\log. S = 958070$, $\log.$ que corresponde al número **90797 con 36 ceros**. Y como suponiendo de oro el globo terráqueo, su valor en logaritmos sería (Problema 30 de logaritmos) $= 16'797719$, restando éste del que se ha obtenido, la diferencia es $24'160351$, $\log.$ que corresponde al n.º **144661 con 19 ceros**.

7.º $10 = 1'01t$; luego $t = \frac{\log. 10 - \log. 1}{\log. 1'01} = 231 \text{ años.}$

8.º Como quedan en la barrica siempre después de cada operación los 99 cénts. del vino que había antes, resultará que el 1.º día queda $100 \times 0'99$) Cantidades que forman la pro-
el 2.º $100 \times 0'99^2$) gresión geométrica siguiente:
el 3.º $100 \times 0'99^3$)
 $\div 100 : 100 \times 0'99 : 100 \times 0'99^2 : 100 \times 0'99^3 100 \times 0'99^{50}$,
y llamando x al vino que queda después del día 50, tendrémolos
lor. $x = \log. 100 + 50 \times \log. 0'99 = 60'5$ litros.

En las soluciones restantes, la incógnita es n , y x reemplaza á la mitad, tercio y cuarto de ciento, ó bien los números $50,33'33$ y 25 ; luego $50 = 100 \times 0'99^n$; de donde $n = \frac{\log 50 - \log 100}{\log. 0'99} = 69 \text{ días.}$

Operando análogamente veremos que se reduce á $\frac{1}{3}$ en 109 días y á $\frac{1}{4}$ 138 días.

9.º $a = \frac{cr(1+r)^t}{(1+r)^t - 1} = \frac{72500 \times 0'05 \times 1'05^{18}}{1'05^{18} - 1} = \frac{72500 \times 0'05 \times 2'406}{1'406} = 6202.$

10. $6000 \times 1'05^t = 5000 \times 1'06^t = 19 \text{ años próximamente.}$

11. $7270 \left(\frac{100+x}{100} \right)^{10} = 8400 \left(\frac{103'5}{100} \right)^{10} = 5 \text{ próximamente.}$

12. Se agotará á los 28 años.



OBRAS

DE

Don Ramón de Bajo é Ibañez

1.^a *Nociones de Aritmética y Algebra*; 7.^a edición, corregida y aumentada: su precio, encartonada elegantemente, cinco pesetas ejemplar.

2.^a *Compendio de Aritmética*; 14.^a edición corregida y con las SOLUCIONES de los 800 ejercicios y problemas que contiene: su precio, una peseta ejemplar.

3.^a *Soluciones* razonadas de los ejercicios y problemas contenidos en las *Nociones de Aritmética y Algebra*, y por consiguiente las de todos los del *Compendio*; interesan grandemente á todo Maestro, 2.^a edición. Su precio dos pesetas ejemplar.

4.^a *Apuntaciones de las Nociones de Geometría*; 6.^a edición, corregida y aumentada; su precio, una peseta y cincuenta céntimos cada ejemplar.

Se hallan de venta en la Imprenta de Domingo Sar, calle de la Estación 11, VITORIA.
