

Objeto 21/69
Número del registro y del es-
perante 280 = folios del recibo 280



PROPORCIONES
ARITMÉTICA

AL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL,

POR

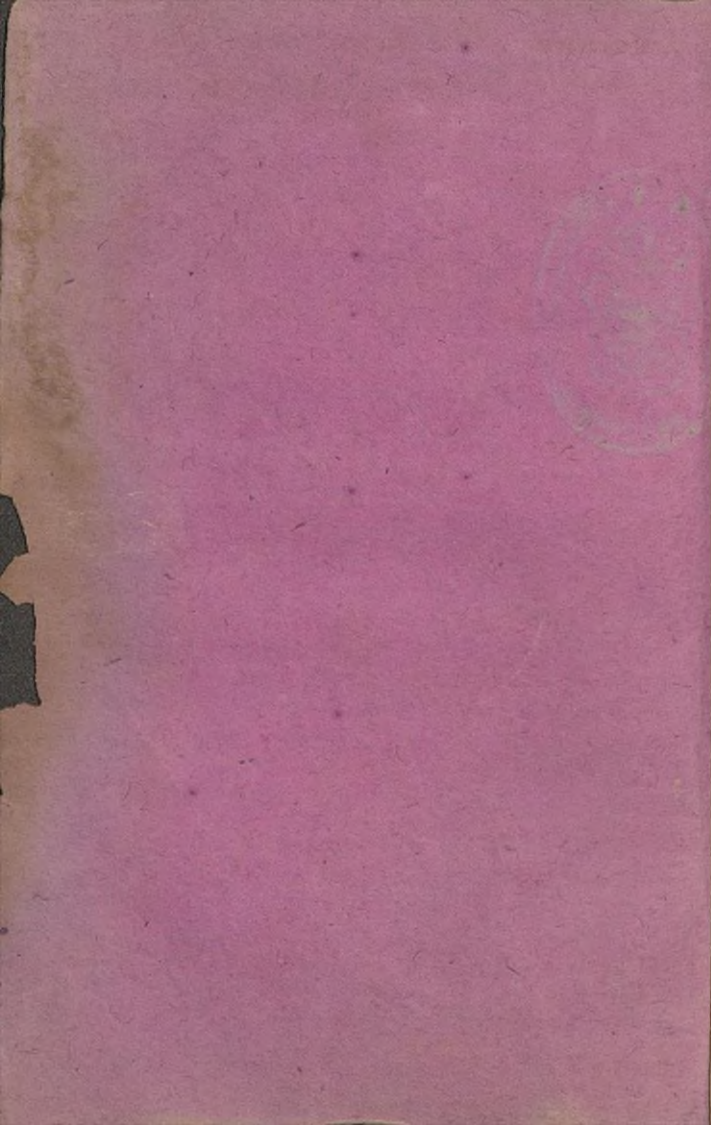
D. J. A. y C.



VALENCIA.

Imprenta de la Casa de Beneficencia.

L47 - 7794



78-1 47-7791

NOCIONES DE ARITMÉTICA

APLICADA AL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

CON MULTITUD DE PROBLEMAS Y EJERCICIOS PRÁCTICOS,

POR

D. SIMON AGUILAR Y CLARAMUNT,

MAESTRO SUPERIOR DE PRIMERA ENSEÑANZA

CON OPCION

*al profesorado normal é inspecciones de provincia, y maestro
de la escuela de la Casa de Beneficencia de esta ciudad.*



VALENCIA.

Imprenta de la Casa de Beneficencia.

1868.

ASOCIACION DE ALFAREROS

ASOCIACION DE ALFAREROS DE LA ARGENTINA

ASOCIACION DE ALFAREROS DE LA ARGENTINA

ASOCIACION DE ALFAREROS DE LA ARGENTINA

Es propiedad del autor. (Todo ejemplar que no lleve cierta
contraseña, se considerará como furtivo.)

VALENCIA

1888

PRÓLOGO.

NO vamos á escribir un tratado de Aritmética, ni un compendio de la misma: vamos solo á llenar un vacío que se nota en los trataditos destinados á los niños, esponiendo los rudimentos de la ciencia con claridad y sencillez, y en armonía con el sistema legal de pesas y medidas.


En efecto, los compendios escritos en estos últimos tiempos, tanto por su método espositivo como por su estension, mas bien se dirigian á los alumnos de principios de Aritmética de los Institutos, que á los niños de las escuelas. La *Aritmética de niños* del Sr. Vallejo, escrita sábiamente como todas sus obras, y arreglada al método interrogativo; adolece de la demasiada estension dada á las respuestas: lo cual no deja de fatigar la memoria de los tiernos discípulos, haciéndoles cobrar aversion á unos conocimientos que debieran serles agrada-

bles. Ninguna de las obritas de Aritmética que hemos visto, espone simultáneamente los números enteros y decimales buscando reglas que comprendan á entrambos, cual lo hacemos nosotros; hánse limitado á lo mas á tratarlos alternativamente considerándolos como dos clases distintas de números, y dando reglas peculiares para cada una de ellas.

De intento omitimos las equivalencias de las pesas y medidas antiguas con las nuevas; ya por abundar las tablas de reduccion recientemente publicadas, ya por considerar mas provechosa para los niños la enseñanza del sistema métrico como si hubiese sido siempre el único permitido en España. Hemos empleado además, el método interrogativo por ser el mas conforme á débiles inteligencias; y desentendiéndonos de lo menos necesario, nada hemos suprimido de cuanto juzgamos indispensable para que los niños puedan resolver con desembarazo los problemas que en el uso diario de la vida les ocurran y dependan del exacto y completo conocimiento del sistema métrico decimal. En fin, queriendo hacer mas amenas y claras estas nociones, hemos derramado con profusion por toda la obrita, los ejemplos, problemas y ejercicios prácticos.


Valencia 21 de Abril de 1868.

Simon Aguilar.



Nociones de Aritmética.

PRELIMINARES.



Qué es unidad?

Un solo objeto ó varios objetos considerados como uno solo: *como un libro, un metro, par, decena, millar, etc.*

Qué es cantidad?

El cuánto de las cosas espresado por números, exacta ó aproximadamente: *como el peso, densidad, estension etc., de esta hoja de papel.*

Qué es número?

Una cantidad determinada: *como veinte escudos, dos décimas de metro.*

Qué es número entero?

Una unidad ó la reunion de unidades: *como un litro, siete litros.*

Qué es número abstracto?

El número cuya unidad no se refiere á objeto determinado: *como quince, treinta.*

Qué es número concreto?

El número cuya unidad se refiere á objeto determinado: *como siete hombres, doce caballos.*

Qué son números homogéneos?

Números que representan unidades de una misma especie: *como seis libros, doce libros, veinte libros.*

Qué son números heterogéneos?

Números que no representan unidades de una misma especie: *como seis libros, doce caballos.*

A qué llamamos número múltiplo?

Al número que contiene á otro un número de veces exactamente: *Asi diez es múltiplo de dos, por contenerle cinco veces.*

A qué llamamos número submúltiplo ó divisor?

Al número que está contenido en otro cierto número de veces: *Asi el dos es submúltiplo de diez, por estar contenido cinco veces en éste.*

Qué es Aritmética?

La ciencia que enseña á resolver las cuestiones dependientes de los números.

A cuántas operaciones pueden reducirse las cuestiones dependientes de los números?

A tres: operaciones de composicion, de descomposicion y mixtas.

Cuáles son las operaciones de composicion?

La adicion, multiplicacion y elevacion á potencias.

Cuáles son las operaciones de descomposicion?

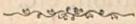
La sustraccion, division y extraccion de raices

Cuáles son las operaciones mixtas?

Solo la numeracion.

EJERCICIOS PRÁCTICOS.

Ponga V. un ejemplo de unidad tratándose de libros, ó de metros, ó de pares de medias, ó de millares de naranjas, etc.—Respuesta. Un libro, un metro, un par de medias, un millar de naranjas.—Qué nombre se dá en Aritmética á un solo objeto, ó á varios objetos considerados como uno solo?—R. El de unidad.—Qué es unidad?—R. Un solo objeto, etc.—Ponga V. ejemplos de cantidad.—Qué es el cuánto de las cosas espresado por números?—R. La cantidad.—Qué es cantidad?—R. El cuánto de las cosas, etc.—Continúese del mismo modo en las demás preguntas, procurando que el ejemplo de la cosa que se define y el cambio de respuesta por pregunta precedan á la definicion que damos en el texto.



 NUMERACION.

Qué es numeracion?

Una operacion cuyo objeto es, formar los números, espresarlos con pocas palabras y escribirlos con signos convencionales.

En qué se divide la numeracion?

En hablada y escrita.

Qué es numeracion hablada?

La numeracion espresada con palabras.

Cuáles son las palabras usadas en la numeracion hablada?

Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, veinte, treinta, cuarenta, cincuenta,

sesenta, setenta, ochenta, noventa, ciento, mil, millon, billon, trillon, etc.

Cuál es el sistema de numeracion mas seguido?

El decimal, el cual consiste en que cada unidad de un orden vale diez unidades del orden inmediato inferior.

Cuántas clases de órdenes de unidades hay?

Dos clases: 1.^a órdenes décuplos ó que contienen diez veces al orden inmediato inferior; y 2.^a órdenes subdécuplos ó que están contenidos diez veces en el orden inmediato superior.

Qué palabras espresan los órdenes décuplos?

Unidad, decena, centena, millar, decena de millar, centena de millar, millon, decena de millon, centena de millon, etc.

Qué palabras espresan los órdenes subdécuplos?

Décima, centésima, milésima, diezmilésima, cienmilésima, millonésima, diezmillonésima, etc.

Qué palabras espresan unidades simples.

Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve.

Qué palabras espresan decenas?

Diez, veinte, treinta, cuarenta, cincuenta, sesenta, setenta, ochenta y noventa.

Cómo se forman los números comprendidos entre las decenas?

Agregando á los nombres de éstas las palabras que espresan unidades, menos en once, doce, trece, catorce y quince, equivalentes á diez y uno, diez y dos, diez y tres, diez y cuatro, diez y cinco.

Qué palabras espresan centenas?

Ciento, doscientos, trescientos, cuatrocientos, quinientos, seiscientos, setecientos, ochocientos, novecientos.

Cómo se espresan los números comprendidos entre las centenas?

Agregando á los nombres de éstas las palabras que espresan unidades, ya solas, ya combinadas con las decenas.

Qué palabras espresan millares?

Mil, dos mil, tres mil, cuatro mil, cinco mil, seis mil, siete mil, ocho mil, nueve mil.

Cómo se espresan los números comprendidos entre los millares?

Agregando á los nombres de éstos las palabras que espresan unidades, decenas y centenas, ya solas ó ya combinadas.

Qué palabras espresan decenas de millar?

Diez mil, veinte mil, treinta mil, cuarenta mil, cincuenta mil, sesenta mil, setenta mil, ochenta mil, noventa mil.

Cómo se espresan los números comprendidos entre las decenas de millar?

Agregando á los nombres de éstas las palabras que espresan unidades, decenas, centenas y millares, ya solas ó ya combinadas.

Qué palabras espresan centenas de millar?

Cien mil, doscientos mil, trescientos mil, cuatrocientos mil, quinientos mil, seiscientos mil, setecientos mil, ochocientos mil, novecientos mil.

Cómo se espresan los números comprendidos entre las centenas de millar?

Agregando á los nombres de éstas las palabras que espresan unidades, decenas, centenas, millares y decenas de millar, ya solas ó ya combinadas.

Qué palabras espresan las unidades, decenas, centenas, etc., de millon, billon, trillon, etc.

Las mismas palabras que espresan unidades simples, decenas, centenas etc., con solo agregarles las palabras millon, billon, trillon, etc.

Qué es numeracion escrita?

La misma numeracion hablada, representada con signos convencionales llamados cifras ó guarismos.

Cuántas y cuáles son estas cifras?

Diez, á saber:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

cero, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve.

Cómo con tan pocas cifras representamos todos los números?

Porque en cada orden no puede haber mas que hasta nueve unidades; por consiguiente, escribiendo la cifra de estas unidades, correspondiente á cada orden, se tendrá representado el número.

Qué lugar ocupa cada orden respecto de las unidades simples?

El segundo lugar de la izquierda representa decenas, el tercero centenas, el cuarto millares, el quinto decenas de millar, el sexto centenas de millar, el séptimo millones, etc.; y el segundo lugar de la derecha representa décimas, el tercero

centésimas, el cuarto milésimas, el quinto diezmilésimas, el sexto cienmilésimas, etc.

Puesto que en el sistema de numeracion que nos ocupa pueden continuar en progresion indefinida tanto los órdenes décuplos como los subdécuplos; ¿qué será conveniente notar para la debida colocacion de los órdenes?

El primer orden decimal, que será la unidad concretada al objeto de que tratamos; *así, tratando de kilogramos, el primer orden será la cifra que represente unidades de kilogramo.*

Cómo indicaremos el primer orden?

Escribiendo una vírgula ó coma á su derecha si hay órdenes subdécuplos, y omitiendola en caso contrario: *de este modo (,).*

Cómo se escribe un número cualquiera?

Contando los órdenes que hay del superior al inferior ambos inclusive, escribiendo la cifra correspondiente á cada orden comenzando por el orden superior, y separando con la vírgula los órdenes décuplos de los subdécuplos.

Qué se hace cuando falta algun orden de unidades?

Se escribe cero en su lugar para que los demás órdenes ocupen el que les corresponde.

EJEMPLOS.

—

1.º Cuatrocientos quince; se escribe así: 415.

Análisis de este ejemplo. Cuántos órdenes tiene el número 415?—Tres.—Por qué?—Porque se cuentan tres órdenes de centenas á las unidades.—Cuáles son estos?

—Centena, decena, unidad.—Cuántas centenas tiene el número?—Cuatro.—Y el quince, ¿qué significa?—Diez y cinco, ó bien, una decena y cinco unidades.—Escriba V. las cifras correspondientes.

2.º Ochenta y cuatro diezmilésimas, se escribe; 0,0084.

Análisis. Cuántos órdenes tiene el número ochenta y cuatro diezmilésimas?—Dos.—Cuáles son?—Ocho decenas y cuatro unidades de diezmilésima.—Qué lugar ocupan las diezmilésimas á partir de las unidades simples?—El quinto.—Tiene el número órdenes décuplos?—No señor.—Como se espresará esto?—Escribiendo un cero y detrás la vírgula.—No teniendo el número mas que dos cifras, ¿como arreglaremos que ocupe el quinto lugar?—Escribiendo dos ceros delante, los cuales con el cero enteros forman la distancia de unidades simples á unidades de diezmilésima.—Escriba V. el número.

3.º Cuatrocientos quince enteros, ochenta y cuatro diezmilésimas, se escribe; 415,0084.

Análisis. Cuántos órdenes tiene el número?—Siete.—Por qué?—Porque desde centenas á diezmilésimas se cuentan siete órdenes.—Cuáles son estos?—Centena, decena, unidad, décima, centésima, milésima, y diezmilésima.—Cuántos órdenes décuplos hay?—Tres.—Cuántos órdenes subdécuplos?—Dos.—Cómo supliremos los dos órdenes subdécuplos que faltan?—Con dos ceros escritos detrás de la vírgula.—Escriba V. el número.

Cómo se lee un número de dos cifras?

Con una de las palabras que espresan decenas, sola ó combinada con las unidades.

Cómo se lee un número de tres cifras?

Con una de las palabras que espresan centenas, sola ó combinada con las decenas y unidades.

Cómo se lee un número que conste de mas de tres cifras?

Se divide mental ó efectivamente en secciones de tres cifras, comenzando por la derecha: la 1.^a seccion será de unidades del último orden decimal, la segunda de millares, la tercera de millones, etc.

Y no hay otro medio de leerlos?

Si, señor, leyendo separadamente los órdenes décuplos de los subdécuplos.

EJEMPLOS.

- 1.^o 48 Léase cuarenta y ocho.
 2.^o 359 » trescientos cincuenta y nueve.
 3.^o 4·877·64,0474 » cuatromil ochocientos setenta y siete millones seiscientos cuarenta mil cuatrocientas setenta y cuatro diezmilésimas; ó bien cuatrocientos ochenta y siete mil setecientos sesenta y cuatro enteros, cuatrocientas setenta y cuatro diezmilésimas.

EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE LA NUMERACION.

Cuántas unidades tiene una decena?—Cuántas decenas componen una unidad?—Cuántas centenas tiene un millar?—Qué es una centena comparada con un millar?—Cuántas milésimas tiene la unidad?—Cuántas diezmilésimas?—Un millar cuántas decenas tiene?—Qué es una decena respecto de un millar?—Cuál es el primer orden decimal tratándose de metros, de litros, de gramos, de áreas, ó de escudos?—Y tratándose de kilogramos, hectáreas, milímetros, etc?—Qué lugar ocupan los millares respecto del primer orden?—Qué lugar ocupan las milésimas, las decenas, las décimas, las centenas, las centésimas, etc?—Qué lugar ocupan los millares respecto de los millones?—Los millones respecto de las decenas ¿qué

lugar ocupan?—Leer los números 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100; 200; 500; 1000 2000 10000 104; 140; 1009; 1090 20003; 4,6; 0,8; 14,07; 0,0084; 0,00006; 40,055; 100,001; 800,006; 1000000.—Representar con cifras los nombres de las unidades, decenas, centenas, millares, decenas de millar, centenas de millar, millon, etc. Id. nombres de décimas, centésimas, milésimas, diezmilésimas, cienmilésimas, millonésimas, etc.—Escribir números que tengan órdenes décuplos y subdécuplos; tales como doscientas cuatro décimas, tres mil ocho unidades, quince milésimas, etc.—De cuántas cifras consta el número catorce, el veinte y ocho, el tres mil cuatro; y cuáles son estas cifras?—Tres mil ochenta y dos centésimas, cuántos órdenes subdécuplos tiene?

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

Qué es el sistema métrico decimal?

Una colección de pesas y medidas que guardan entre sí relación decimal, y cuya base es el metro.

Qué es el metro?

La diezmilionesima parte del cuadrante del meridiano terrestre que va del polo norte al ecuador, pasando por París.

Cuántas clases de medidas hay en el sistema métrico?

Cinco, á saber: 1.^a Medidas lineales ó de longitud. 2.^a Medidas ponderales ó de peso. 3.^a Medidas de capacidad para áridos y líquidos. 4.^a Medidas agrarias ó de superficie: y 5.^a Medidas de volúmen.

Cuáles son las medidas lineales ó de longitud?

Además del metro; el decámetro ó diez metros, el hectómetro ó cien metros, el kilómetro ó mil metros, el miriámetro ó diez mil metros, el decímetro ó la décima de metro, el centímetro ó la centésima de metro, y el milímetro ó la milésima parte del metro.

Cual es la principal medida de peso?

El gramo igual al peso de agua destilada que cabe en el vacío de un centímetro cúbico á la temperatura máxima de cuatro grados centígrados.

Cuáles son las medidas derivadas del gramo?

El decágramo ó diez gramos, el hectógramo ó cien gramos, el kilógramo ó mil gramos, el quintal métrico ó cien kilógramos, la tonelada métrica ó diez quintales métricos, el decígramo ó la décima de gramo, el centígramo ó la centésima de gramo y el milígramo ó la milésima de gramo.

Cual es la principal medida de capacidad? *en una arvida*

El litro igual al peso de agua destilada que cabe en el vacío de un decímetro cúbico á la temperatura máxima de cuatro grados centígrados.

Cuáles son las medidas derivadas del litro?

El decálitro ó diez litros, el hectólitro ó cien litros, el kilólitro ó mil litros, el miriálitro ó diez mil litros, el decílitro ó la décima de litro, el centílitro ó la centésima de litro, el mililitro ó la milésima de litro.

Cual es la principal medida de superficie ó agraria?

El área igual al decámetro cuadrado, ó á cien metros cuadrados.

Cuáles son las medidas derivadas del área?

La hectárea ó cien áreas y la centiárea ó centésima del área.

Cuál es la principal medida de volúmen?

El metro cúbico, ~~igual al peso de mil kilogramos, ó á un millón de gramos.~~

Cuáles son las medidas derivadas del metro cúbico?

El decímetro cúbico ó la milésima de metro cúbico, igual al kilogramo ó al litro; el centímetro cúbico ó la millonésima de metro cúbico, igual al gramo ó mililitro.

Cuáles son las monedas que guardan relacion decimal?

De oro: el isabelino ó centen que vale diez escudos. De plata: el escudo ó medio duro que vale diez reales ó mil milésimas, y el real de vellón ó décima de escudo. De cobre: la décima de real ó centésima de escudo.

Cuáles son las monedas de oro que no guardan relacion decimal?

La onza, ó treinta y dos escudos; la media onza, ó diez y seis escudos; el doblon ú ochentín que vale ocho escudos, el escudo de oro ó cuatro escudos, y el escudito de oro ó dos escudos.

Cuáles son las monedas de plata que no guardan relacion decimal?

El duro, peso fuerte ó doble escudo, la peseta que vale cuatro reales y si es columnaria cinco, y la media peseta ó doble real.

Cuáles son las monedas de cobre que no guardan relacion decimal?

El medio real ó cinco céntimos de escudo, el cuartillo de real ó veinte y cinco milésimas de escudo y la media décima de real ó cinco milésimas de escudo.

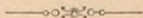
Cuáles son las medidas de tiempo?

El siglo ó cien años: el año que tiene 365 dias si es comun, y 366 si es bisiesto; el mes que puede tener 28, 29, 30 ó 31 dias; la semana ó siete dias, el dia ó veinte y cuatro horas; la hora ó 60 minutos, y el minuto ó 60 segundos. El año comercial tiene 360 dias y el mes 30 dias.

Cómo se representan abreviadamente las diversas clases de medidas del sistema métrico?

Las unidades tipos metro, litro, gramo, y área, y los divisores deci, centi y mili; con su primera letra, pero minúscula; y los múltiplos deca, hecto, kilo y miria, con su primera letra tambien, pero mayúscula.

EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE EL SISTEMA MÉTRICO.



Cuáles son las unidades tipos de las diversas clases de medidas?—Para qué sirve el metro, el litro, el gramo, el área y el metro cúbico?—Qué significan las palabras deca, hecto, kilo, miria, deci, centi y mili?—Cómo se combinan con las unidades tipos las palabras anteriores?—Qué significan las palabras decámetro, hectárea, kilómetro, miriágramo, decímetro, centígramo y mililitro?—Cómo se escriben abreviadamente decámetro, hectólitro, miligramo, centiárea, etc.?—Cuántos metros tiene un decámetro?—Cuántos decágramos componen un hec-

tógramo?—Cuántos centímetros tiene un metro?—Cuántas áreas tiene una hectárea?—Cuántos decigramos tiene un kilogramo?—Qué es un litro respecto del decálitro?—Qué es un decímetro cúbico respecto del metro cúbico?—Cuántos litros tiene un metro cúbico?

PROBLEMAS SOBRE LA NUMERACION ESCRITA.

1.º 4825 gramos, espresense en decigramos, en centigramos y en miligramos.

Resultado. 48250 decigramos—482500 cg.—4825000 mg.

2.º Espresar 385 metros en decámetros, hectómetros, kilómetros y miriámetros.

Resultado. 385m. — 38, Dm. 5 — 3, Hm. 85 — 0, Km. 385 — 0, Mm. 0385.

3.º 274,1.64 referirlo á cualquier unidad; por ejemplo, á hectólitros ó á centilitros.

Resultado. 274,1.64; 2, Hl. 7464=27464 cl. etc.

ADICION DE NÚMEROS CONCRETOS.

Qué es adición?

Una operacion cuyo objeto es reunir el valor de varios números homogéneos en uno solo.

Cómo se llaman los datos y el resultado?

Los datos se llaman sumandos y el resultado suma.

Cuáles son los signos usados en las operaciones?

Los siguientes: (+) léase *mas.....* para la adición.

(—) » *menos...* para la sustracción.

(×) » *multiplicado por....* para la multiplicación.

(\div) léase *dividido por*.... para la division.

($\sqrt{\quad}$) » *raiz de*.... para la estraccion.

Cuáles son los signos de relacion?

Los siguientes: (=) » igual.

($>$) » mayor.

($<$) » menor.

Cómo se efectúa la operacion de sumar?

Colocados los sumandos los unos debajo de otros, de modo que se correspondan los órdenes iguales, se suma cada una de las columnas empezando por la derecha ó de orden inferior, para poder añadir á cada suma parcial las unidades del mismo orden que hayan resultado de la anterior; escribiendo estas sumas parciales las unas al lado de las otras.

EJEMPLOS.

1.º 248 metros 15 centímetros + 38 metros 28 milímetros + 1408 metros 12 centímetros.

2.º 32 litros 8 centilitros + 8 litros 6 mililitros + 584 litros 25 centilitros.

DISPOSICION DE LA OPERACION.

1.º 248 ^{m.} 15 + 38 ^{m.} 028 + 1408 ^{m.} 12 <hr style="border: 0.5px solid black;"/> = 1694 ^{m.} 298		2.º 32 ^{l.} 08 + 8 ^{l.} 006 + 584 ^{l.} 25 <hr style="border: 0.5px solid black;"/> = 624 ^{l.} 336
---	--	---

EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE LA ADICION.

Qué problema general resuelve la adición?—Alteraría el valor de la suma mudando el orden de colocación de los sumandos?—En la adición de números concretos, ¿es indispensable que éstos sean homogéneos?—Por qué?—Por qué se escriben los sumandos los unos debajo de los otros?—Y pueden escribirse de cualquier manera sin que se correspondan las décimas, los millares, etc.?—Qué significa que se han de corresponder los órdenes iguales?—Dónde se escribe la coma en el resultado?—Es lo mismo empezar á sumar por la derecha que por la izquierda?—Qué será conveniente hacer cuando una suma conste de muchos sumandos?

PROBLEMAS.

1.º En un hospicio están los niños repartidos en cinco secciones. En la primera hay 38 niños; en la segunda 71; en la tercera 53; en la cuarta 28; y en la quinta 55; ¿cuál es el total de los niños del hospicio?

Resultado. 245 niños.

2.º En un almacén hay cuatro serones que contienen arroz. El primero contiene 248, l. 28, cl. El segundo serón 38 dl. 8 l. El tercero 2 hl. 68 l. Y el cuarto 300 l. 6 dl. ¿Cuánto arroz hay en el almacén?

Resultado. 1204 litros 88 centilitros.

3.º Qué renta anual tiene un padre de familia que percibe 80 escudos por el alquiler de una casa, 158 escudos 325 milésimas por un campo, 57 escudos 82 milésimas por un olivar, y 552 escudos 355 milésimas por un horno de pan-cocer.

Resultado. 847 escudos 762 milésimas.

SUSTRACCION DE NÚMEROS CONCRETOS.

Qué es sustraccion?

Una operacion cuyo objeto es; averiguar la diferencia que hay entre dos números homogéneos.

Cómo se llaman estos números?

El número mayor minuendo y el menor sustraendo.

Cómo se llama el resultado?

Resta, residuo ó diferencia.

Qué convendrá hacer antes de efectuar la operacion?

Colocar el sustraendo debajo del minuendo, de modo que se correspondan los órdenes de ambos.

Y cómo se efectúa la operacion?

Averiguando la diferencia de unidades que hay entre cada orden del sustraendo y su correspondiente del minuendo, y escribiendo estas restas parciales las unas al lado de otras, empezando por la derecha.

Y si alguna cifra del sustraendo fuera mayor que su correspondiente del minuendo ¿qué se hace?

Añadir diez unidades de su orden á la cifra del minuendo, y una unidad de su orden á la cifra siguiente del sustraendo.

EJEMPLOS. 1.º 3459, m. 889.—348, m. 587.

2.º 1404 g. 6480.—384 g. 0493.

DISPOSICION DE LA OPERACION.

1.º 3459,m. 889.	2.º 1404,g. 6480.
— 348,m. 587.	— 384,g. 0493.
=3111,m. 302.	=1020,g. 5987.

EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE LA SUSTRACCION.

- Qué problema general se resuelve por la sustraccion?
 —Por qué se empieza á restar por los órdenes inferiores?
 —Y qué se hace cuando hay mas órdenes subdécuplos en el sustraendo que en el minuendo?—Dónde colocaremos la vírgula en el resultado?

PROBLEMAS.

- 1.º De una tela de 35 metros se han cortado para la venta 22 metros 5 decímetros; ¿cuántos metros quedan?
Resultado. 12 metros 5 decímetros.
- 2.º La vara castellana tiene 836 milímetros, la valenciana 906 milímetros; ¿cuántos milímetros tiene mas la segunda que la primera?
Resultado. 70 milímetros.
- 3.º De un depósito de trigo que contenia 28 Kl. 6 Dl. 8 l. se sacaron 200 Hl. 8 l; ¿cuántos hectólitros quedaron en el depósito?
Resultado. 80 Hl. 6 Dl.

PROBLEMAS

SOBRE LA ADICION Y SUSTRACCION.

- 1.º En una bodega hay tres grandes pipas de vino; de la primera que contenía 24 hectólitros, se sacaron 6 hectólitros 8 decálitros; de la segunda que contenía 18 hectólitros 4 decálitros, se sacaron 8 hectólitros 15 litros; y de la tercera que contenía 280 decálitros 6 litros, se sacaron 190 decálitros 8 decilitros; se quiere averiguar cuántos litros de vino quedáron en cada pipa, cuántos

litros habia antes de sacar el vino, y cuántos litros quedáron en las tres pipas reunidas.

Resultado. Quedáron en la 1.^a pipa 1720 litros; en la 2.^a 1025 litros; y en la 3.^a 905, l. 2. En las tres pipas reunidas habia 7046 litros, y quedáron 3389 litros 8 decálitros, despues de la extraccion.

2.^o Uno gastó en un año, en su manutencion 620 escudos 48 milésimas, en vestir 100 escudos 525 milésimas, y en alquiler de la casa que habitaba 400 escudos. Tenía una renta de 1480 escudos 675 milésimas, cuánto gastó y ahorró en el año?

Resultado. gastó 1120 escudos 573 milésimas, y ahorró 360 escudos 102 milésimas.

MULTIPLICACION.

Qué es multiplicacion?

Una operacion cuyo objeto es, dados dos números hallar un tercero, que comparado con uno de ellos sea lo mismo que el otro comparado con la unidad.

Cómo se llaman los datos y el resultado?

Los datos, multiplicando y multiplicador; el resultado producto. Tambien se llaman factores los datos.

Cuántos y cuales son los casos que conviene distinguir en la multiplicacion?

Cuatro, á saber: 1.^o Multiplicar un número de una cifra por otro de una cifra. 2.^o Multiplicar un número decimal cualquiera por la unidad de un órden cualquiera. 3.^o Multiplicar un número

decimal cualquiera por unidades de un solo orden.
4.º Multiplicar un número decimal de varios órdenes por otro decimal de varios órdenes.

Cómo se multiplica un número de una cifra por otro de una cifra?

Sabiendo de memoria la siguiente

TABLA DE MULTIPLICAR.

1 vez 0 es 0	3 por 3... 9	4...7...28	6...8...48
1...1... 1	3...4...12	4...8...32	6...9...54
1...2... 2	3...5...15	4...9...36	-----
2...1... 2	3...6...18	-----	7 por 7...49
2...2... 4	3...7...21	5 por 5...25	7...8...56
2...3... 6	3...8...24	5...6...30	7...9...63
2...4... 8	3...9...27	5...7...35	-----
2...5...10	-----	5...8...40	-----
2...6...12	-----	5...9...45	8 por 8...64
2...7...14	4 por 4...16	-----	8...9...72
2...8...16	4...5...20	6 por 6...36	-----
2...9...18	4...6...24	6...7...42	9 por 9...81

Cómo se multiplica un número decimal cualquiera por una unidad de cualquier orden?

Corriendo la vírgula hácia la derecha, si la unidad es de orden décuplo; ó hácia la izquierda si la unidad es de orden subdécuplo, tantos lugares como diste del primero el orden que se multiplica.

- Ejemplos.* 1.º $28 \times 100 = 2800.$
 2.º $28'54 \times 10 = 285'4.$
 3.º $25 \times 0'01 = 0'25.$
 4.º $2390'048 \times 0'001 = 2'390048.$

Cómo se multiplica un número decimal por unidades de un solo orden?

Elegido por multiplicador el número de un solo orden, se multiplica sucesivamente por los órdenes del otro factor, principiando por el orden inferior, para poder añadir á cada producto parcial las unidades del mismo orden que hayan resultado del producto anterior.

Qué se hace cuando hay ceros á la derecha del multiplicando, del multiplicador ó de ambos, tanto en este caso como en el siguiente?

Se escribe á la derecha del producto obtenido.

Cuántos órdenes subdécuplos tendrá el producto en este caso y en el siguiente?

Tantos como tengan multiplicando y multiplicador juntos.

- Ejemplos.* 1.º $849' \times 9.$
 2.º $8'49 \times 9.$
 3.º $8'49 \times 900.$
 4.º $8'49 \times 0'009.$

Disposicion de la operacion.

$\begin{array}{r} 1.^\circ \quad 849 \\ \times 9 \\ \hline = 7641. \end{array}$	$\begin{array}{r} 2.^\circ \quad 849 \\ \times 9 \\ \hline = 76'41. \end{array}$	$\begin{array}{r} 3.^\circ \quad 849 \\ \times 900 \\ \hline = 7641. \end{array}$	$\begin{array}{r} 4.^\circ \quad 849 \\ \times 9 \\ \hline = 0'07641. \end{array}$
---	--	---	--

Cómo se multiplica un número decimal cualquiera por otro decimal de varios órdenes?

Se elige por primer factor el número de mas órdenes y se multiplican éstos sucesivamente por cada orden del segundo factor, empezando por la derecha, y escribiendo los productos de todo el multiplicando por cada orden del multiplicador los unos debajo de los otros, de modo que se correspondan sus órdenes y la suma de todos ellos es el producto.

- Ejemplos.* 1.º $8304' \times 38.$
 2.º $8'304 \times 38.$
 3.º $8'304 \times 3800.$
 4.º $8'304 \times 0'38.$

Disposicion de la operacion.

1.º 8304	2.º 8304	3.º 8304	4.º 8304
×38	×38	×3800	×38
-----	-----	-----	-----
66432	66432	66432	66432
24912	24912	24912	24912
-----	-----	-----	-----
=315552.	=315'552.	=31555'2.	=3'15552.

EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE LA MULTIPLICACION.

Qué problemas generales resuelve la multiplicacion?
 —En la multiplicacion puede tomarse el multiplicando por multiplicador y éste por multiplicando?—Escribase la tabla de multiplicar.—Dígase de memoria.—Dígase alternada.—Qué valen 5 metros á 6 reales metro?—A 8 escudos kilógramo, cuánto valen 9 kilógramos?—Prosí-

gase de manera que el multiplicando y multiplicador sean números de una cifra, pero concretados á pesas, medidas y monedas, como se vé en los dos ejemplos anteriores.—Si multiplicamos un número por ciento, ¿cuántos lugares correremos la vírgula hácia la derecha?—Por qué la corremos dos lugares?—Si se multiplica un número por una milésima, ó mas bien, si se toma la milésima parte de un número; ¿cuántos lugares se corre la vírgula hácia la izquierda?—Cuándo un número carece de vírgula donde la suponemos escrita?—Cuántas cifras separaremos de la derecha del producto para órdenes subdécuplos, si el orden inferior del multiplicando representa milésimas, y el del multiplicador unidades?—Y en el caso de que el orden inferior del multiplicando sean centésimas y el orden inferior del multiplicador milésimas?—Si hubiese que escribir dos ceros á la derecha del producto y uno ó ambos factores tuviesen cuatro órdenes subdécuplos, cuántas cifras se deberian separar de la derecha del producto?—Convendrá en la práctica prescindir de las vírgulas de los factores?

PROBLEMAS SOBRE LA MULTIPLICACION.

1.º 8 litros de vino á 10 rs. litro, ¿qué valen?

Resultado. 80 rs.

2.º 9 hectólitros, 15 litros á 100 rs. hectólitro, ¿qué valen?

Resultado. 915 rs.

3.º Cuál es el valor de 482 metros á 80 rs. metro?

Resultado. 38560 rs.

4.º Cuánto importan 12 kilogramos, 8 hectógramos, á 22 rs. 6 céntimos kilogramo?

Resultado. 282 rs. 37 céntimos.

5.º A 42 escudos 255 milésimas el área, ¿qué valen 68 áreas 4 centiáreas?

Resultado. 2875 escudos 30 milésimas.

PROBLEMAS

SOBRE LA ADICION, SUSTRACCION Y MULTIPLICACION.

1.º Se han recibido en un almacén las partidas siguientes de aceite: 28 hectólitros 6 litros á 360 rs. hectólitro, 15 decálitros 8 litros á 300 rs. hectólitro, 28 hectólitros 6 decilitros á 28 escudos 83 milésimas hectólitro, y se desea saber cuántos hectólitros de aceite hay en el almacén, y cuánto han costado.

Resultado. Había en el almacén 57 hectólitros 64 litros 6 decilitros; y costaron 1844 escudos 52 milésimas.

2.º Si de 2800 hectólitros de arroz de 20 escudos 80 milésimas hectólitro, se venden 1564 hectólitros 15 litros á 21 escudos 525 milésimas hectólitro; ¿cuánto arroz quedará, y cuál será la ganancia obtenida?

Resultado. Quedan 1235 hectólitros 85 litros, y se han ganado 2260 escudos 197 milésimas.

DIVISION.

Qué es division?

Una operacion cuyo objeto es, dado un producto de dos números cuálesquiera, y uno de estos números hallar el otro.

Cómo se llaman los datos y el resultado?

Los datos se llaman dividendo y divisor, y el resultado cociente.

De cuántas maneras puede ser la division?

Exacta, si el cociente obtenido por la regla multiplicado por el divisor es igual al dividendo; é inexacta, en el caso contrario.

A qué llamamos residuo en la division inexacta?

A la diferencia que hay entre el producto del cociente por el divisor y el dividendo.

Cuántos casos conviene distinguir en la division?

Cuatro, á saber: 1.º Dividir un número de una ó dos cifras por otro de una sola. 2.º Un número decimal por la unidad de cualquier orden. 3.º Un número decimal por la unidad de un solo orden. 4.º Un número decimal de varios órdenes, por otro decimal de varios órdenes.

Cómo se divide un número de una ó dos cifras por otro de una sola, teniendo el cociente una cifra?

Sabiendo bien de memoria la tabla de multiplicar, donde están contenidos los productos de los factores de una cifra combinados de dos en dos.

Ejemplos: $48:8=6$; $54:9=6$; $57:6=9$ y 3 de residuo.

Cómo se divide un número decimal por la unidad de un solo orden?

Corriendo la vírgula hácia la izquierda si la unidad es de orden décuplo, ó hácia la derecha si la unidad es de orden subdécuplo, tantos lugares como diste del primero la unidad de un solo orden.

Ejemplos. 1.º $8467:100=84'67$.

2.º $8467:0'01=846700$.

3.º $9'4265:0'001=9426'5$.

Cómo se divide un número decimal por unidades de un solo orden?

Dividiendo cada órden del dividendo por el divisor empezando por el órden superior, para poder añadir á cada dividendo parcial el residuo del anterior, y escribiendo las cifras del cociente las unas al lado de las otras.

Qué se hace cuando dividendo y divisor terminan en uno ó mas ceros?

Suprimir de la derecha de entrambos datos los ceros comunes. Si el divisor terminase en ceros no teniéndolos el dividendo, se prescindirá de ellos y se correrá en el dividendo la vírgula hácia la izquierda tantos lugares como ceros tenga el divisor.

Cuántos órdenes subdécuplos tendrá el cociente tanto en este caso como en el siguiente?

Tantos como tenga el dividendo menos los que tenga el divisor.

Si el dividendo no tuviera órdenes subdécuplos ó tuviera menos órdenes subdécuplos que el divisor, ¿qué haria V?

En tal caso, antes de efectuar la division, escribiría los ceros que fueran necesarios á la derecha del dividendo para poder restar el número de órdenes subdécuplos del divisor.

Pero entonces no habrá órdenes subdécuplos en el cociente?

Cierto, y para conseguirlo continuaremos la division escribiendo un cero á la derecha de cada resto para obtener las décimas, centésimas, milésimas, etc.

EJEMPLOS.

- 1.º 4287:7; 2.º 4287:700; 3.º 428700:700;
 4.º 42,87:7; 5.º 42,87:0,7; 6.º 4287:0,07.

Disposicion de la operacion.

$$1.º \quad 4287:7 \qquad 2.º \quad 4287:7$$

"8 612,42.

17

30

20

6.

"8 6,12.

17

3.

$$3.º \quad 4287:7$$

"8 612,42.

17

30

20

6.

$$4.º \quad 4287:7$$

"8 6,12.

17

3.

$$5.º \quad 4287:7$$

"8 61,2.

17

3.

$$6.º \quad 428700:7$$

"8 61242,85.

17

30

20

60

40

5.

Qué es lo primero que debe hacerse para dividir un número de varios órdenes por otro de varios?

Igualar con ceros los órdenes subdécuplos de ambos términos prescindiendo de la vírgula.

Y despues?

Tomar de la izquierda del dividendo tantas cifras como sean necesarias para contener menos de diez veces al divisor.

Cómo se calcula la cifra del cociente?

Del modo siguiente: Separadas todas las cifras que haya á la derecha de la primera del divisor, se ve cuántas veces está contenida ésta en la primera ó en las dos primeras cifras de la izquierda del dividendo elegido, y la cifra que indique este número de veces será la cifra del cociente ó mayor que la cifra del cociente.

Cómo comprobaremos esto?

Multiplicando sucesivamente la cifra en cuestion por cada una de las cifras que siguen á la primera del divisor, y restando cada producto parcial del número formado por el resto anterior y la cifra siguiente del dividendo. Si alguna de estas restas no fuese posible, la cifra elegida será mayor que la verdadera; en cuyo caso se rebajaría en una unidad y se sometería á la misma operacion.

Puede alguna vez el resto ser mayor que el divisor?

No señor, y cuando lo sea, la cifra última del cociente es menor que la verdadera.

Y si despues de bajada la cifra del dividendo,

fuera el dividendo parcial menor que el divisor, ¿qué hará V?

Escribir cero en el cociente y bajar la cifra siguiente del dividendo, continuando despues la operacion.

EJEMPLOS.

1.º	348604:5946	2.º	3486,04:5946
3.º	3486040:59460	4.º	348604:59460
5.º	348604:59,46	6.º	348,604:594,6

Disposicion de la operacion.

1.º	348604:5946	2.º	348604:5946
	<u>51304 58,62</u>		<u>51304 0,586</u>
	37360		37360
	16840		1684
	4948		
3.º	348604:5946	4.º	348604:59460
	<u>51304 58,62</u>		<u>51304 5,862</u>
	37360		37360
	16840		16840
	4948		4948
5.º	34860400:5946	6.º	348604:5946
	<u>51304 5862,83</u>		<u>51304 58,62</u>
	37360		37360
	16840		16840
	49480		4948.
	19120		
	1282.		

Qué problema general resuelve la división?—4: partido 2; 6:2; 8:2; etc.—Continúese de este modo tomando los productos de la tabla por dividendos y uno de los factores de cada producto por divisor, conforme se ha hecho en los ejemplos anteriores.—Divídase el 9 por el 4; el 6 por 5; 26 por el 9; 56 por 6; etc.—Díganse los restos de estas divisiones.—Cuántos órdenes subdécuplos tendrá el cociente en el caso de tener tres órdenes subdécuplos el dividendo y dos el divisor?—Cuántos órdenes subdécuplos tendrá el cociente, si dividendo y divisor tienen un mismo número de órdenes subdécuplos?—Cuántos órdenes subdécuplos tendrá el cociente en el caso de que el dividendo tenga menos órdenes subdécuplos que el divisor?

PROBLEMAS.

1.º Á 100 rs. metro, cuántos metros podrán comprarse con 4228 rs.?

Resultado. 42 metros 28 centímetros.

2.º 8568 escudos 628 milésimas repártanse por partes iguales entre siete hermanos.

Resultado. 1224 escudos 89 milésimas.

3.º Se compró una partida de 285684 kilogramos de patatas por 20453 escudos 800 milésimas, y se quiere saber á cómo ha salido el kilogramo?

Resultado. Un kilogramo vale 72 milésimas.

4.º Cuánto vale un hectólitro de trigo en la suposición que 48 hectólitros 6 litros valen 648 escudos 563 milésimas.

Resultado. Vale el Hl. 13 escudos 494 milésimas.

5.º Un capital de 7847 escudos 250 milésimas empleado en seda de 22 escudos 500 milésimas kilogramo; ¿cuántos kilogramos de seda nos dará?

Resultado. Nos dará 348 kilogramos 7 Hg. 6 Dg.

PROBLEMAS SOBRE LA ADICION, SUSTRACCION,
MULTIPLICACION Y DIVISION.

1.º Se ha de permutar una partida de bacalao de 3584 kilogramos cuyo valor es de 125 milésimas kilogramo, por arroz de 12 escudos 725 milésimas hectólitro, y se pregunta cuántos hectólitros se han de entregar por el bacalao?

Resultado. 35Hl. 2Dl. 6dl. de arroz.

2.º Un comerciante tenía 2809 metros 4 decímetros de tela que costaron 4567 escudos 225 milésimas, ha vendido 2004 metros 50 centímetros á 2 escudos 450 milésimas metro, y desea saber cuántos metros de tela le quedan, y cuánto ha ganado en la venta.

Resultado. Quédan 804m. 9dm. y ha ganado 1653 escudos 713 milésimas.

3.º Se quiere comprar aceite de 48 escudos hectólitro con el producto de la venta de los géneros siguientes: 1.º 480 kilogramos azafran á 24 escudos 600 milésimas kilogramo; 2.º 8458 kg. azúcar á 425 milésimas kilogramo; y 3.º 2489 kilogramos alubias á 125 milésimas kilogramo; ¿cuántos hectólitros podrán comprarse?

Resultado. Podrán comprarse 327 Hl. 37l.

PRUEBAS DE LAS CUATRO OPERACIONES.

Cómo se comprueba la adición?

Volviendo á efectuar la suma en órden inverso esto es, de abajo arriba empezando por supuesto, por el órden inferior.

Cómo se comprueba la sustracción?

Sumando el sustraendo con el resto cuya suma debe producir el minuendo.

Cómo se comprueba la multiplicacion?

Invirtiendo el órden de colocacion de los factores, y el producto debe ser el mismo.

Cómo se comprueba la division?

Multiplicando el cociente por el divisor y añadiendo el resto si lo hay: el resultado nos ha de dar el dividendo.

EJEMPLOS.

$ \begin{array}{r} \text{1.}^\circ \text{ Prueba } 358' 432 \\ \hline 84' \text{ m. } 78 \\ + 142' 148 \\ + 89' 084 \\ + 42' 42 \\ \hline \text{Resultado } 358' 432 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{2.}^\circ \quad 18764' 49 \\ - 6832' 28 \\ \hline \text{Resul.}^\circ 11932' 21 \\ \text{Prueba } 18764' 49 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{3.}^\circ \quad 8764' 7 \\ \times 69' 7 \\ \hline 613529 \\ 788823 \\ \hline 525882 \\ \hline 610899' 59 \end{array} $
--	--	---

$ \begin{array}{r} \text{Prueba } 69' 7 \\ \times 8764' 7 \\ \hline 4879 \\ 2788 \\ 4182 \\ 4879 \\ \hline 5576 \\ \hline 610899' 59 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{4.}^\circ \quad 5764876:349 \\ 2274 \quad 16518 \\ 1808 \\ " 637 \\ " 2886 \\ 94 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{Prueba } 16518 \\ \times 349 \\ \hline 148662 \\ 66072 \\ 49554 \\ \hline \text{Residuo } + 94 \\ \hline 5764876 \end{array} $
--	--	--

Qué es elevacion á potencias?

Una operacion cuyo objeto es repetir un número por factor dos ó mas veces.

Cómo se indica una potencia?

Escribiendo á la parte superior de la derecha de un número otro pequeño, el cual indica con

sus unidades las veces que el primero entra por factor.

Ejemplo. 4^2 que se lee cuatro elevado á dos ó al cuadrado; 5^3 léase cinco elevado á 3 ó al cubo.

Qué es el cuadrado ó segunda potencia de un número?

El producto de tomar dicho número dos veces por factor; así $8^2 = 8 \times 8 = 64$.

Cuáles son los cuadrados de los números de una cifra?

Los siguientes. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Números ó raíces cuadradas:} \\ 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. \\ \text{Cuadrados correspondientes:} \\ 1. 4. 9. 16. 25. 36. 49. 64. 81. \end{array} \right.$

Qué es cubo ó tercera potencia de un número?

El producto que resulta de tomarle tres veces por factor: así $8^3 = 8 \times 8 \times 8 = 512$.

Cuáles son los cubos de los números de una cifra?

Los siguientes. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Números ó raíces cúbicas:} \\ 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. \\ \text{Cubos correspondientes:} \\ 1. 8. 27. 64. 125. 216. 343. 512. 729. \end{array} \right.$

Qué es estraccion de raíces?

Una operacion cuyo objeto es, dado un número encontrar otro que tomado por factor dos ó mas veces produzca el número primero.

Cómo se indica una raiz?

Escribiendo un pequeño número entre las ramas del signo radical que abraza la cantidad; el

cual indica el grado de la raiz: *de este modo* $\sqrt[3]{512} = 8$; *léase raiz tercera ó cúbica de 512 igual 8.*

Qué es raiz cuadrada de un número?

Otro número que elevado al cuadrado produce el número propuesto: *asi el 3 es raiz cuadrada de 9 porque $3 \times 3 = 9$.*

Qué operacion preliminar convendrá hacer para la estraccion de la raiz cuadrada de un número decimal?

Si el número del cual se ha de estraer la raiz contiene órdenes subdécuplos se escribe á su derecha un cero cuando el número de estos es impar; y despues se divide en secciones de dos cifras comenzando por la derecha.

Y ya en esta disposicion cómo se estraee la raiz cuadrada?

Estrayendo la raiz cuadrada de la primera seccion de la izquierda, y el cuadrado de la misma se resta de dicha primera seccion escribiendo á la derecha del resto la seccion siguiente, y separando la primera cifra de su derecha: el número que queda á la izquierda se parte por el duplo de la raiz, y el cociente será la cifra verdadera, ó mayor que la verdadera.

Pero cómo sabremos si el cociente será la cifra verdadera ó mayor que la verdadera?

Formando una suma de dos sumandos; á saber del cuadrado del cociente y del producto del cociente por el divisor; si esta suma es igual ó menor que el dividendo con la cifra separada será la cifra

verdadera, y no le será en el caso contrario.

Cómo se saca la tercera ó cuarta etc. cifra de la raíz?

Escribiendo la tercera ó la cuarta seccion, separando la primera cifra de la derecha, y dividiendo siempre el número que queda á la izquierda por el duplo de la raíz encontrada.

Cuántas cifras decimales tendrá la raíz?

Tantas como pares de órdenes subdúcplos tenga el número del cuál se estrae la raíz.

Y si el número no tuviese órdenes subdúcplos y quisiéramos aproximar su raíz hasta décimas, centésimas, milésimas, etc; ¿qué haríamos?

Escribir dos ceros á la derecha de cada resto por cada orden subdúcpulo que se desea hallar.

Cómo se procede si el dividendo no es divisible por el duplo de la raíz?

Escribiendo cero en la raíz y bajando la seccion siguiente del número para poder continuar la operacion.

EJEMPLOS.

$$1.^{\circ} \sqrt{824967}. \quad 2.^{\circ} \sqrt{82496} \quad 3.^{\circ} \sqrt{824'967}. \quad 4.^{\circ} \sqrt{82'4967}.$$

Disposicion de la operacion.

$$\begin{array}{r}
 1.^{\circ} \sqrt{8249'67} = \quad | \quad 908'2 \quad \text{raíz cuadrada.} \\
 \quad 149 \ 67 \quad \quad | \quad 18 \quad 180 \quad \text{duplo de la raíz } 90. \\
 \quad 144 \ 64 \quad \quad | \quad \quad \quad 8 \quad \quad \quad \\
 \quad \quad 5 \ 030'0 \quad \quad | \quad 1816 \quad \text{duplo de la raíz } 908. \\
 \quad \quad \quad 36324 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2
 \end{array}$$

OPERACIONES AUXILIARES.

$$1.^{\text{a}} \text{ Suma form.}^{\text{a}} \text{ por el cuad.}^{\circ} \text{ del cociente } 8=64 \text{ unid.} \\ \text{y cociente por divisor} \dots\dots\dots 1440 \text{ decenas} \\ \underline{\hspace{10em}} = 14464$$

$$2.^{\text{a}} \text{ Suma} \dots\dots\dots, \dots\dots\dots 4 \text{ unid.} \\ + \dots\dots\dots 3632 \text{ decenas} \\ \underline{\hspace{10em}} = 36324$$

$$2.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 8'24'96 \ | \ 287'2 \\ 424 \quad \quad | \ 4 \text{ duplo de la raiz } 2 \\ 384 \quad \quad | \ 8 \text{ cociente.} \\ \hline 409'6 \quad \quad | \ 56 \text{ duplo de } 28 \\ 3969 \quad \quad | \ 7 \text{ cociente.} \\ \hline 1270'0 \quad \quad | \ 574 \text{ duplo de } 287 \\ 11484 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2 \text{ cociente.} \\ \hline 1216 \end{array}$$

$$3.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 8'24'96'70 \ | \ 28'72 \\ 424 \quad \quad \quad | \ 4 \\ 384 \quad \quad \quad | \ 8 \\ \hline 409'6 \quad \quad \quad | \ 56 \\ 3969 \quad \quad \quad | \ 7 \\ \hline 12770 \quad \quad \quad | \ 574 \\ 11484 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2 \\ \hline 1286 \end{array}$$

$$4.^{\circ} \quad \begin{array}{r} 824967 \ | \ 9,082 \\ 14,967 \quad \quad | \ 18 \quad 180 \\ \hline 14464 \quad \quad | \quad 8 \\ \hline 50300 \quad \quad | \ 1816 \\ \hline 36324 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2 \\ 13976 \end{array}$$

Qué es raiz cúbica de un número?

Otro número que elevado al cubo produce el número propuesto, así; el cubo de $27=3$ porque 3 elevado al cubo produce el 27 .

Qué operación preliminar convendrá hacer para la extracción de la raiz cúbica de un número decimal?

Si el número del cual se ha de estraer la raiz contiene órdenes subdécuplos, se escriben á su derecha los ceros necesarios para que el número de órdenes subdécuplos sea múltiplo de tres; y despues se divide en secciones de tres cifras comenzando por la derecha.

Y ya en esta disposicion cómo se estraee la raiz cúbica?

Se estraee la raiz cúbica de la primera seccion de la izquierda, y el cubo de la misma se resta de dicha primera seccion; escribiendo á la derecha del resto, la seccion siguiente y separando las dos primeras cifras de su derecha. El número que queda á la izquierda se parte por el triplo del cuadrado de la raiz y el cociente será la cifra verdadera, ó mayor que la verdadera.

Pero cómo sabremos si el cociente será la cifra verdadera ó mayor que la verdadera?

Formando una suma de tres sumandos que son: el cubo del cociente (ó unidades), el triplo de la raiz por el cuadrado del cociente (ó decenas); y el producto del cociente por el divisor (ó centenas). Si esta suma es igual ó menor que el dividendo con las cifras separadas, será buena la cifra, y no lo será en caso contrario.

Cómo se saca la tercera cuarta etc. cifra de la raiz?

Escribiendo la tercera ó cuarta seccion, separando las dos primeras cifras, y dividiendo siempre el número que queda á la izquierda por el triplo del cuadrado de la raiz hallada.

Cuántas cifras decimales tendrá la raíz?

Tantas como veces tres órdenes subdécuplos tenga el número del cual se estrae la raíz.

Y si el número no tuviese órdenes subdécuplos y quisiéramos aproximar su raíz hasta décimas, centésimas, milésimas, etc. ¿qué haríamos?

Escribir tres ceros á la derecha de cada resto por cada orden subdécuplo que se desée hallar en la raíz.

Cómo se procede si el dividendo no es divisible por el triplo del cuadrado de la raíz?

Escribiendo cero en la raíz y bajando la seccion siguiente del número, para poder continuar la operacion.

EJEMPLOS.

$$1.^{\circ} \sqrt[3]{287645}. \quad 2.^{\circ} \sqrt[3]{2876458}. \quad 3.^{\circ} \sqrt[3]{28764'5}. \quad 4.^{\circ} \sqrt[3]{2'876458}$$

Disposicion de la operacion.

$$1.^{\circ} \sqrt[3]{287,645} = | 66,00 \text{ raíz.}$$

$$\begin{array}{r|l} 216 & \\ \hline 716.45 & | 108 = \text{triplo del cuadrado de la raíz } 6. \\ \hline 714.96 & \quad 6 | \\ \hline 1.490,000,00 & | 13068 \quad 3920400 = \text{triplo del cua-} \\ & \quad \quad \quad \text{drado de la raíz } 66. \end{array}$$

OPERACIONES AUSILIARES.

Suma formada por	216
El cubo del cociente ó las unidades	216
El triplo de la raíz hallada 6 multiplicado por el cuadrado de cociente que dá decenas.	648
El cociente por divisor que dá centenas	648
	<hr/>
	= 71496

$$\begin{array}{r}
 2.^{\circ} \sqrt[3]{2876458} = | 142 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 1876 \\
 1744 \\
 \hline
 1324,58 \\
 119288 \\
 \hline
 13170
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 3.^{\circ} \sqrt[3]{28,764500} = | 30,6 \\
 \hline
 27 \\
 \hline
 17,645,00 \\
 1652616 \\
 \hline
 111884 \\
 \hline
 27\ 2700 \\
 \hline
 6
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4.^{\circ} \sqrt[3]{2,876,458} = | 1,42 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 1876 \\
 1744 \\
 \hline
 1324,58 \\
 119288 \\
 \hline
 13170
 \end{array}$$

EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE LA ELEVACION
 A POTENCIAS Y EXTRACCION DE RAICES.

—o:~:~:~o—

Cuál es el cuadrado de 4?—Cuál es el cuadrado de 9?—
 Cuál es el cubo de 5?—Cuál es el cubo de 7?—Cuál es la
 raíz cuadrada de 36?—Cuál es la raíz cúbica de 729?—
 Cuál es la raíz cuadrada de 48 y qué dá de resto.—Cuál
 es la raíz cúbica de 842 y qué dá de resto.—Cuántos de-
 címetros cuadrados tiene el metro cuadrado?—Cuántos
 metros cuadrados tiene el Hm. cuadrado?—Cuántos de-
 címetros cúbicos tiene un metro cúbico?—Cuál será el
 lado de un cuadrado de 100 metros cuadrados?—Cuál se-
 rá la arista de un cubo que tenga 1000 decímetros cúbi-
 cos?—Elévense al cuadrado y al cubo los números si-
 guientes: 20; 26; 35; 84; 300; 485.—Estráigase la raíz cua-
 drada y cúbica de los números siguientes: 84757; 8756478;
 842647; 14870489.

Razones y proporciones.

Qué es razon geométrica de dos números?

El cociente de dichos números; la razon de 8 : 2; *que se lee 8 es á 2, es igual á 4.*

Cómo se llaman los términos de una razon?

El primero ó dividendo, se llama antecedente, y el segundo ó divisor consecuente.

Qué es proporción?

La igualdad de dos razones: así las razones iguales 8 : 4 y 6 : 3 forman la proporción : 8 : 4 :: 6 : 3 que se lee 8 es á 4 como 6 es á 3.

Cómo se llaman los términos de una proporción?

El primero y cuarto extremos; el segundo y tercero medios; el primero y tercero antecedentes, y el segundo y cuarto consecuentes.

Qué propiedad fundamental se verifica en toda proporción?

Que el producto de los términos extremos es igual al producto de los términos medios.

De cuántos modos puede escribirse una proporción?

De ocho, alternando los medios, permutando los extremos é invirtiendo las razones.

EJEMPLO.

$$\left. \begin{array}{l} 8 : 4 :: 6 : 3 \\ 8 : 6 :: 4 : 3 \end{array} \right\} \text{Alternando los medios.}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3 : 4 :: 6 : 8 \\ 3 : 6 :: 4 : 8 \\ 6 : 3 :: 8 : 4 \\ 4 : 3 :: 8 : 6 \\ 6 : 8 :: 3 : 4 \\ 4 : 8 :: 3 : 6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Permutando los extremos.} \\ \\ \\ \text{Invirtiendo las razones.} \end{array}$$

Cómo se simplifica una proporción?

Multiplicando ó partiendo un extremo y un medio por un mismo número.

Ejemplo. $8 : 4 :: 6 : 3 = 4 : 2 :: 2 : 1.$

Qué otra propiedad de las proporciones conviene tener presente?

Que si se multiplican varias proporciones ordenadamente los productos forman también proporción.

Ejemplo. $9 : 4 :: 27 : 12$
 $6 : 5 :: 18 : 15$
 $4 : 3 :: 16 : 12$

Dan la proporción.

$$9 \times 6 \times 4 : 4 \times 5 \times 3 :: 27 \times 18 \times 16 : 12 \times 15 \times 12$$

Y simplificando $1 : 5 :: 3 : 15$

Qué es proporción continua?

Aquella cuyos términos medios ó extremos son iguales.

Ejemplo. $4 : 8 :: 8 : 16$ ó bien $8 : 4 :: 18 : 8$

Cómo se halla un extremo de una proporción?

Partiendo el producto de los términos medios por el extremo conocido.

Ejemplo. $9 : 4 :: 27 : x =$ término desconocido; $x = 4 \times 27 : 9 = 12$.

Cómo se halla un medio de una proporción?

Partiendo el producto de los términos extremos por el medio conocido.

Ejemplo. $9 : x =$ término desconocido $: : 27 : 12$;
 $x = 9 \times 12 : 27 = 4$.

Cómo se halla un medio en una proporción continua?

Estrayendo la raíz cuadrada del producto de los extremos.

Ejemplo. $\div 4 : x : 16$; $x = \sqrt{4 \times 16} = 8$.

Qué es regla de tres simple?

La regla que tiene por objeto resolver los problemas que dependen de una sola proporción.

Qué hay que distinguir en todo problema que dependa de una ó mas proporciones?

El supuesto ó sean los datos, y la pregunta. En el problema siguiente: *si 12 metros de tela valen 28 escudos 800 milésimas; 32 metros 8 decímetros qué valdrán?* El supuesto es: *si 12 metros de tela valen 28 escudos 800 milésimas, y la pregunta 32 metros 8 decímetros ¿qué valdrán?*

Qué me dice V. acerca de las homogéneas y de sus relaciones en los problemas de proporción?

Que para el planteo del problema debe tenerse presente que las cuatro cantidades que entran en él, son homogéneas dos á dos. *En el problema*

anterior 12 metros y 32, 8 metros, son homogéneas, como también 28 escudos 800 milésimas y x escudos.

Cómo escribiremos el problema antes de plantearlo?

En una línea horizontal todos los datos del supuesto, y debajo los de la pregunta.

De este modo: 1.^a homogénea, 12 m. 28,8 esc. corresp. á la primera.
2.^a id. 32,8 m. x esc. corresp. á la segunda.

De cuántas maneras puede ser la regla de tres simple?

De dos, directa é inversa.

Cuál es la regla de tres directa?

La que está ligada por la relacion. «Primera cantidad es á su homogénea, como la correspondiente á la primera es á la correspondiente á la segunda.»

Cuál será la regla de tres inversa?

La que esté ligada por la relacion. «Primera cantidad es á su homogénea, como la correspondiente á la segunda es á la correspondiente á la primera.»

Hay alguna regla práctica para distinguir la regla de tres directa de la inversa?

Sí, señor: si doblando la primera cantidad del supuesto su correspondiente se dobla, la regla será directa.

Ejemplo. 12^{m.} valen 288 rs. 24^{m.} valdrán doble número de reales, luego es directa.

Si doblando la primera cantidad del supuesto

su correspondiente se hace mitad, la regla será inversa.

Ejemplo. 12 hombres tardan 8 días en hacer una obra, 24 hombres tardarán en hacerla la mitad de los 8 días, luego es inversa.

Cómo se plantea una regla de tres directa?

Escribiendo por primer término la homogénea que tenga correspondiente; por segundo la homogénea que no tenga correspondiente; por tercero la correspondiente á la primera, y por cuarto la incógnita ó x .

Ejemplo. Cuánto valdrán 84 litros, suponiendo que 4 hectólitros han costado 45 escudos 64 milésimas?

Supuesto 4^{Hl.} 45 escudos 64 milésimas.

Pregunta 84^{l.} x » . . . »

Planteo $4 : 0,84 :: 45,064 \text{ escudos} : x$;
 $x = 45,064 \times 0,84 : 4 = 9 \text{ escudos } 463 \text{ milésimas.}$

Cómo se plantea una regla de tres inversa?

Escribiendo por primer término la homogénea que no tenga correspondiente; por segundo, la homogénea que tenga correspondiente; por tercero, la correspondiente á la primera, y por cuarto la incógnita = x .

Ejemplo. Para hacer una obra en 12 días se han necesitado 36 hombres, para hacerla en 4 días, cuántos hombres se necesitarán?

Supuesto 12 días 36 hombres.

Pregunta 4 » x »

Planteo $4 : 12 :: 36 : x$; $x = 12 \times 36 : 4 = 108 \text{ homb.}$

Qué es regla de tres compuesta?

La regla que tiene por objeto resolver los problemas que dependen de dos ó mas proporciones.

Para la mayor claridad en el planteo de una regla de tres compuesta ¿qué conviene hacer?

Escribir en una línea horizontal todos los datos del supuesto y debajo todos los de la pregunta, señalando con una de las últimas letras del alfabeto la incógnita.

Quiere V. poner un ejemplo?

Sí, señor: Para abrir una zanja de 85 metros largo $2^{\text{m}8}$ ancho y $3^{\text{m}6}$ de profundo han trabajado por espacio de 42 dias 18 hombres: se desea saber los mismos hombres en cuanto tiempo harán una zanja de 40 metros largo $3^{\text{m}8}$ ancho y $1^{\text{m}45}$ de profundo.

Sup.^o 85^m largo; $2^{\text{m}8}$ ancho; $3^{\text{m}6}$ prof.^o; 42 dias.

Preg.^a 40 » $3^{\text{m}8}$ » $1^{\text{m}45}$ » x »

Cuántas proporciones simples tendrá una regla de tres compuesta?

Tantas como pares de homogéneas conocidas tenga la cuestion.

Cómo se comienza á plantear una regla de tres compuesta?

Escritos los datos de la pregunta y los correspondientes del supuesto, se toman dos homogéneas conocidas, la incógnita y su homogénea, con lo cual tendremos una regla de tres simple directa ó inversa.

Cómo se continúa el plantéo de una regla de

tres compuesta despues de escrita la primera proporcion?

Formando con otras dos homogéneas conocidas, con el cuarto término de la proporcion anterior y con una incógnita, otra proporcion, que escribiremos debajo de la primera. Procediendo del mismo modo mientras queden homogéneas conocidas.

PROBLEMA.

Para abrir una zanja de 85m. largo 2,^m8 ancho y 3,^m6 de profundo han trabajado por espacio de 42 dias, 18 hombres: se desea saber los mismos hombres en cuanto tiempo harán una zanja de 40m. largo 3,^m8 ancho y 1,^m45 profundo?

Supuesto. 85 m. largo; 2,8 ancho; 3,6 m. prof.^o; 42 dias.

Pregunta. 40 » » 3,8 » 1,45 » » x »

Planteo. 85 : 40 :: 42 : x

2,8 : 3,8 :: x : y

3,6 : 1,45 :: y : z

$85 \times 2,8 \times 3,6 : 40 \times 3,8 \times 1,45 :: 42 : z$; Result.^o z = 10 dias, 8.

Análisis de este ejemplo. Cuáles son los datos de la primera proporcion?—85m. 40m. 42 dias y x dias.—Qué regla forma esta proporcion?—Una regla de tres directa.—Por qué?—Porque si para hacer 85 metros se necesitan 42 dias, para hacer doble número de metros, se necesitan doble número de dias. —Cómo plantearemos esta proporcion?—De este modo: 85 : 40 :: 42 : x.—Cuáles son los datos de la segunda proporcion?—2 metros 8 decímetros, 3 metros 8 decímetros, x dias é y dias.—Qué regla forma esta proporcion?—Una regla de tres directa.—Por qué?—

Porque si para hacer 2 metros 8 decímetros se necesitan x días, para duplo número, se necesitará duplo número de días.—Cómo se plantea?—De este modo: $2,8 : 3,8 :: x : y$
 —Cuáles son los datos de la tercera proporción?—3,6 metros 1,45 metros, y días y z días.—Qué regla forma esta proporción?—Una regla de tres directa.—Por qué?—Porque si para hacer 3,6 metros se necesitan y días, para duplo número de metros se necesitarán duplo número de días.—Cómo se plantea?—De este modo: $3,6 : 1,45 :: y : z$.
 —Cómo haremos una sola de las tres proporciones?—Multiplicando ordenadamente sus términos de este modo: $85 \times 2,8 \times 3,6 : 40 \times 3,8 \times 1,45 :: 4 \times x \times y : x \times y \times z \dots$
 Suprim.^o en esta prop.^{on} la x y la y comunes á un medio y un extremo dá: $85 \times 2,8 \times 3,6 : 40 \times 3,8 \times 1,45 :: 42 : z$.

PROBLEMAS SOBRE LA REGLA DE TRES.

1.^o 28 metros de tela han costado 288 rs. 74 m. 7 dm ¿cuánto costarán?

Resultado. 768 rs. 34 centésimas.

2.^o Cuánto valdrán 18Hl. 6^l de aceite suponiendo que 8Hl. 4Dl. valen 96 escudos 600 milésimas.

Resultado. Valen 207 escudos 690 milésimas.

3.^o Para hacer una obra en 4 meses trabajaron 23 hombres; para hacerla en 3 meses ¿cuántos hombres habrán de trabajar?

Resultado. 30 hombres 66 centésimas hombre ó jornal.

4.^o Se han empleado por espacio de 5 días 8 caballerías para trasportar 34830Kg. de arroz á cierta distancia; si se hubiesen de trasportar 60042Kg. 6Dg. en tres días á la misma distancia, ¿cuántas caballerías se habrán de emplear?

Resultado. 23 caballerías.

5.^o 12 hombres en 8 días trabajando 10 horas cada día construyeron 200 metros de pared; 14 hombres en 10 días trabajando 9 horas cada día ¿cuántos metros de pared construirían?

Resultado. Construirán 262 m. 5 dm. de pared.

6.º Dando una racion ordinaria á 3000 soldados que guarnecen una fortaleza podrian defenderla 7 meses; si fueran 4000 los soldados y 9 los meses que habia de defenderse, á ¿qué racion saldria cada soldado?

Resultado. 58 centésimas de racion.

REPARTIMIENTOS PROPORCIONALES.

Cómo se divide un número en partes proporcionales?

Dividiendo dicho número por la suma de los números á que deban ser proporcionales las partes, y multiplicando el cociente por cada una de estas partes.

Sea el número 60 el que se haya de dividir en partes proporcionales al 2, al 3 y 5, escribiremos 60;

$(2+3+5)=60 : 10=6$; $6 \times 2=12$ correspondiente 2

$6 \times 3=18$ id. 3

$6 \times 5=30$ id. 5

Suma . . . Número 60 10 partes.

Cómo estableceremos la proporcion en los repartimientos proporcionales?

Escribiendo por 1.º término la suma de los números á que deban ser proporcionales las partes, por 2.º el número que ha de repartirse en partes proporcionales, por 3.º uno de los sumandos, y por 4.º la incógnita.

PROBLEMA.

Dos sugetos de igual habilidad han construido una máquina, trabajando uno de ellos 20 días y el otro 8; por la construcción se les ha dado 2300 rs. ¿cuánto corresponde á cada uno?

RESOLUCION.—PRIMER MÉTODO.

Correspondieron al 1.º $(2300 \text{ rs.} : 28) \times 20 = 1642 \text{ rs. } 80 \text{ cent.}$

Id. al 2.º $(2300 \text{ rs.} : 28) \times 8 = 659 \text{ rs. } 20 \text{ cent.}$

SEGUNDO MÉTODO.—RESOLUCION.

Proporciones. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Para el 1.º } 28 : 2300 :: 20 : x = 1642 \text{ rs. } 80 \text{ cent.} \\ \text{Para el 2.º } 28 : 2300 :: 8 : x = 659 \text{ rs. } 20 \text{ cent.} \end{array} \right.$

PROBLEMAS

SOBRE LA REGLA DE REPARTIMIENTOS PROPORCIONALES.

1.º Tres sugetos compraron un billete de la lotería moderna que les costó 120 reales: el 1.º puso 64 rs. el segundo 30 rs. y el tercero el resto. Salió premiado dicho billete en 32000 escudos; se trata de hacer las partes.

Resultado. Correspondieron al primero 17066 escudos 667; al 2.º 8000; y al 3.º 6933,333.

2.º Una ciudad se halla dividida en 4 cuarteles. En el primero hay 150 mozos sorteables, en el 2.º 175, en el 3.º 91 y en el 4.º 140; ¿cuántos soldados corresponden á cada cuartel suponiendo que se piden 120 soldados en la ciudad?

Resultado. Corresponden al primer cuartel 32 soldados 37 centésimas de soldado; al segundo 37 soldados 75 centésimas; al tercero 19 soldados 64 centésimas, y al cuarto 30 soldados 22 centésimas.

3.º Un mozo está ajustado para servir á un amo, por 2340 rs. al año; pero á los 7 meses se desaviene y hay que ajustarle la cuenta; ¿cuánto le corresponde?

Resultado. 1365 rs.

4.º Cuatro asociados tomaron á su cuenta cierto negocio, para lo cual el 1.º de ellos puso en el fondo 288 escudos, el 2.º 425 escudos 500 milésimas, el 3.º 320 escudos 725 milésimas y el 4.º 483 escudos. Finalizado el negocio encontraron una pérdida de 242 escudos 700 milésimas; y se desea averiguar la pérdida que corresponde á cada uno.

Resultado. Perdió el 1.º 46 escudos 69 milésimas; el 2.º 68 escudos 64 milésimas; el 3.º 51 escudos 304 milésimas, y el 4.º 77 escudos 130 milésimas.

REGLA DE COMPAÑÍA.

Qué es regla de compañía?

La regla que tiene por objeto averiguar las ganancias ó pérdidas que corresponden á uno ó varios capitales que están un mismo ó diferentes tiempos en la compañía.

Cuántas clases de problemas pueden ocurrir en la regla de compañía?

Tres: 1.ª que sea un mismo el tiempo y diferentes los capitales, 2.ª que sea un mismo el capital y diferentes los tiempos y 3.ª que sean diferentes los tiempos y los capitales.

Cómo se resuelve la 1.ª clase de problemas de la regla de compañía?

Estableciendo una proporcion cuyos términos son los siguientes: 1.º suma de capitales; 2.º capital de cada uno de los asociados; 3.º ganancia ó pérdida total; 4.º la incógnita.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Tres sugetos formaron compañía; el 1.º puso 3800 rs. el 2.º 5200, y el 3.º 4000; ganaron 1500 rs.; ¿cuánto corresponde á cada uno?

$$\text{Proporciones} \begin{cases} \text{Para el 1.º } 13000 : 3800 :: 1500 : x = 438 \text{rs. } 46 \text{ct.}^s \\ \text{Para el 2.º } 13000 : 5200 :: 1500 : x = 600 \text{rs.} \\ \text{Para el 3.º } 13000 : 4000 :: 1500 : x = 461 \text{rs. } 54 \text{ct.}^s \end{cases}$$

Cómo se resuelve la segunda clase de problemas de la regla de compañía?

Estableciendo una proporción cuyos términos sean los siguientes: 1.º suma de años, meses ó días; 2.º tiempo que el capital ha estado en la compañía; 3.º capital del asociado; 4.º la incógnita.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Tres asociados depositaron 2000 escudos cada uno; el 1.º por 4 meses, el 2.º por 7 y el 3.º por 10. Tuvieron una ganancia de 1000 escudos, cuánto corresponde á cada uno?

$$\text{Proporciones.} \begin{cases} \text{Para el 1.º } 21 : 4 :: 1000 : x = 190 \text{ esc. } 476 \text{ mils.} \\ \text{Para el 2.º } 21 : 7 :: 1000 : x = 333 \text{ esc. } 334 \text{ mils.} \\ \text{Para el 3.º } 21 : 10 :: 1000 : x = 476 \text{ esc. } 190 \text{ mils.} \end{cases}$$

Cómo se resuelve la tercera clase de problemas de la regla de compañía?

Hallando el producto de la ganancia ó pérdida total por el capital por tiempo de cada asociado, y partiendo este producto por la suma de productos del capital por tiempo de cada asociado.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Tres asociados depositaron; el 1.º 2000 rs. por 7 meses, el 2.º 3000 rs. por 5 meses y el 3.º 7000 por 4 meses, ganaron 2500 rs. ¿qué corresponde á cada uno?

RESOLUCION.

Corresponden al

$$1.º 2500 \times 2000 \times 7 : 2000 \times 7 + 3000 \times 5 + 7000 \times 4 = 35000 : 57 = 610 \text{rs. } 52 \text{ct.}$$

$$2.º 2500 \times 3000 \times 5 : 2000 \times 7 + 3000 \times 5 + 7000 \times 4 = 657 \text{rs. } 89 \text{ct.}$$

$$3.º 2500 \times 7000 \times 4 : 2000 \times 7 + 3000 \times 5 + 7000 \times 4 = 1228 \text{rs. } 7 \text{ct.}$$

REGLA DE INTERÉS.

Qué es regla de interés?

La regla que tiene por objeto averiguar la ganancia de un capital prestado, suponiendo que 100 unidades de dinero producen al prestador cierta cantidad al cabo de un año.

A qué llamamos tanto por ciento?

A la cantidad que produce 100 unidades de dinero al cabo de un año.

Cuántos casos conviene distinguir en la regla de interés?

Tres: 1.º Que el tiempo en que el capital produzca interés sea el de un año; 2.º que sea menor de un año, y 3.º que sea mayor de un año.

Cuántas cosas contienen las cuestiones del primer caso de la regla de interés?

Tres, que son: capital, tanto por 100, é interés.

Cómo estableceremos la proporción para resolver los problemas que dependan del primer caso?

Escribiendo por 1.^{er} término 100, por 2.^o el capital, por 3.^o el tanto por ciento, y por 4.^o el interés del capital.

EJEMPLOS.

—

1.^o Cuánto producirán 1500 escudos al 5 por 100?

Resol. 100:1500::5:x=1500×5:100=7500:100=75 esc.

2.^o A cuánto habrán estado impuestos 1500 escudos para que hayan producido 75 escudos de interés?

Resol. 100:1500::x:75;x=75×100:1500=7500:1500=5.

3.^o Qué capital se necesita para producir 75 escudos al año, siendo 5 el tanto de interés?

Resol. 100:x::5:75;x=75×100:5=7500:5=1500.

Cuántas cosas hay que considerar en el 2.^o caso de la regla de interés?

Cuatro, que son; capital, tanto por 100, tiempo é interés.

Cómo estableceremos la proporción para resolver los problemas que dependan del 2.^o caso?

Escribiendo por 1.^{er} término 36000 ó 1200 segun se tome por unidad de tiempo el dia ó el mes; por 2.^o el producto del capital por el tiempo; por 3.^o el tanto por 100, y por 4.^o el interés del capital.

EJEMPLOS.

—

1.^o Qué interés producirán 32000 escudos en 5 meses al 5 por 100?

Resol. 1200:32000×5::5:x=160000×5:1200=800000:1200=666 escudos 667 milésimas.

2.º Cuál es el capital que produce en 5 meses 666 escudos 667 milésimas al 5 por 100?

Resol. $1200 : c \times 5 :: 5 : 666,667; c = 666,667 \times 1200 : 25 = 32000$ escudos.

3.º En cuánto tiempo producirá 666,667 milésimas al 5 por 100 el capital 32000 escudos?

Resol. $12000 : 32000 \times t :: 5 : 666,667; t = 666,667 \times 12000 : 32000 \times 5 = 5$.

4.º En 124 dias han producido 600 escudos de intrés 34000 escudos. ¿Cuál es el tanto por 100?

Resol. $36000 : 34000 \times 124 : x : 600; x = 36000 \times 600 : 34000 \times 124 = 5$ escudos 123 milésimas.

De que fórmula nos valdremos para resolver las cuestiones del tercer caso de la regla de interés?

De la siguiente: Capital total $= c(1+r)^t$; en la que c representa el capital primitivo, r el interés de una unidad del capital, y t el número de años.

Cómo obtendremos el capital total por la fórmula $c(1+r)^t$?

Elevando á la potencia indicada por el número de años la suma de la unidad con el interés de una unidad, y multiplicando esta potencia por el capital primitiva. (1)

EJEMPLO—PROBLEMA.

Cuánto producirán 600 escudos en dos años al 5 por ciento de interés?

Capital total $1,05^2 \times 600 = 1,1025 \times 600 = 661$ escudos 500 milésimas.

Luego ha producido 661 escudos 500 milésimas.

(1) Véanse las tablas de logaritmos del Sr. Vazquez Queipo donde se tratan todas las cuestiones de esta clase.

REGLA DE DESCUENTO.

Qué es regla de descuento?

La regla que tiene por objeto hallar la diferencia entre el valor nominal y el valor actual de una letra, que se ha de pagar dentro de cierto plazo.

Cuántos métodos hay de descontar?

Dos: 1.º El que tiene por objeto descontar el interés del valor actual, y segundo el que tiene por objeto descontar el interés del valor nominal.

Cómo se resuelven los problemas de descuento por el primer método siendo el plazo de un año?

Escribiendo una proporción cuyos términos sean los siguientes: 1.º 100 + tanto de descuento; 2.º 100; 3.º valor nominal de la letra; y 4.º la incógnita.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Cuál es el valor actual de una letra de 4000 rs. al 4 por 100 de descuento?

Resol. $104:100::4000:x;x=4000 \times 100:104=400000:104=3846$ rs. 15 centésimas.

Cómo se resuelven los problemas de descuento por el primer método, siendo el plazo menor de un año?

Escribiendo una proporción cuyos términos sean: 1.º 100 + el producto del tanto por el tiempo; 2.º tanto de descuento por el tiempo; 3.º valor nominal de la letra, y 4.º el descuento ó la incógnita.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Cuál es el valor actual de una letra de 4000 rs. que vence dentro de tres meses al 4 por 100 de descuento?

Resol. $100 + 3 \times 4 : 3 \times 4 :: 4000 : x = 112 : 12 :: 4000 : x = 4000 \times 12 : 112 = 48000 : 112 = 428$ rs. 57 centésimas.

Luego valor actual de la letra es igual á 4000—428 rs. 57 centésimas=3571 rs. 43 centésimas.

Cómo se resuelven los problemas de la regla de descuento por el segundo método siendo el plazo de un año?

Escribiendo una proporción cuyos términos sean: 1.º 100; 2.º tanto de descuento; 3.º valor nominal, 4.º descuento ó incógnita.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Cuál es el valor actual de una letra de 4000 rs. al 4 por 100 de descuento?

Resol. $100 : 4 :: 4000 : x ; x = 4000 \times 4 : 100 = 16000 : 100 = 160$ rs. que descontados del valor nominal 4000 rs. dá para valor actual de la letra 3840 rs.

Cómo se resuelven los problemas de la regla de descuento por el segundo método, siendo el plazo menor de un año?

Hallando el valor del descuento de 100 unidades en el plazo dado y estableciendo la proporción 100 es á su tanto de descuento en el plazo dado, como valor nominal es á x .

EJEMPLO—PROBLEMA.

Cuál es el valor actual de una letra de 4000 rs. que vence dentro de 3 meses, siendo 4 el tanto de descuento?

Si á 100 en un año corresponden 4 de descuento, en 3 meses corresponderá 1; tendremos la proporción

$$100:1::4000:x;x=4000:100=40$$

Luego el valor actual de la letra es 3960 rs.

FONDOS PÚBLICOS.

A qué llamamos renta contra el estado?

Al interés de los capitales prestados al gobierno por los particulares.

Qué nombre especial toman las rentas contra el estado?

Se llaman fondos públicos.

Cuáles son los principales fondos públicos?

Títulos del 3 por 100 consolidado; títulos del 3 por 100 diferido; inscripciones nominativas de la deuda del personal, etc., etc.

Qué quiere decir que el 3 por 100 está á 45 rs. 50 céntimos?

Significa que por un título ó lámina de papel consolidado, cuyo valor nominal es de 100 rs., damos 45 rs. 50 céntimos, los cuales nos producen 3 rs. al año.

Cómo se resuelven los problemas de la deuda diferida, consolidada, etc.?

Estableciendo una proporción cuyos términos son: 1.º el valor actual del título ó lámina, 2.º el tanto por 100, 3.º 100, 4.º la incógnita x .

EJEMPLO—PROBLEMA.

A cuánto por 100 impuso su capital una persona que empleó su fortuna en títulos del 3 por 100 diferido al 38 por 100?

Resultado. $38:3::100:x; x=3 \times 100:38=300:38=7$ rs. 40 centésimas.

2.º 40000 rs. empleados en títulos del 3 por 100 consolidado á 40 ¿qué renta producirá al año?

Segun la regla tendremos

$40:3::100:x; x=3 \times 100:40=300:40=7$ rs. 50 centésimas ó interés de 100 unidades efectivas. Ahora es fácil hallar lo que produzcan los 40000 rs. al 7 rs. 50 centésimas por 100, por medio de la proporción del primer caso de la regla de interés.

$100:40000::7,50:x; x=30000:100=3000$ rs.

REGLA DE ALIGACION.

¿Qué es regla de aligacion?

La regla que tiene por objeto resolver estos dos problemas; 1.º hallar el precio medio de la mezcla de varias especies conociendo el precio y la cantidad de las especies mezcladas; 2.º hallar el número de unidades que conviene mezclar para vender la mezcla á un precio medio conocidos los precios de las unidades mezcladas.

En qué se divide la regla de aligacion?

En directa é inversa.

Cómo se halla el precio medio de la mezcla de varias especies conociendo el precio y la cantidad de las especies mezcladas?

Dividiendo el valor total de las unidades mezcladas por el número de ellas. Advirtiéndose que este valor total es igual á la suma de productos de cada una de las cantidades que se mezclan por su precio respectivo.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Si se mezclan 12Hl. de trigo de á 100 rs. Hl. con 22Hl. de trigo de á 84 rs. Hl; ¿cuál será el precio de la mezcla?

$$12\text{Hl. á } 100 \text{ rs.} = 1200 \text{ rs.}$$

$$22\text{Hl. á } 84 \text{ rs.} = 1748 \text{ rs.}$$

Suma..... $2948:34 = 86 \text{ rs. } 71 \text{ centésimas}$ que es el precio medio.

Cómo se halla el número de unidades que conviene mezclar para vender la mezcla á un precio medio, conociendo los precios de las unidades mezcladas?

Tomando de cada especie de unidades que se han de mezclar la diferencia entre el precio y el de la otra especie, si son dos las unidades que se han de mezclar.

EJEMPLO—PROBLEMA.

Cuántos Hl. de arroz de á 12 escudos se han de mezclar con arroz de á 9 escudos para que la mezcla pueda venderse á 10 escudos?

Disposicion de la operacion.

$$\text{Resolucion: } 10. \left\{ \begin{array}{l} 12. \dots\dots\dots 1 \\ 9. \dots\dots\dots 2 \end{array} \right.$$

Luego por cada hectólitro de á 12 escudos, pueden ponerse dos de á 9 escudos.

Y si fueran tres ó mas las especies que se han de mezclar ¿qué se hace?

En tal caso se hallará el número de unidades que se han de mezclar de dos especies cualesquiera cuyos precios comprendan al precio medio; luego el de otras dos y así sucesivamente.

EJEMPLO—PROBLEMA.

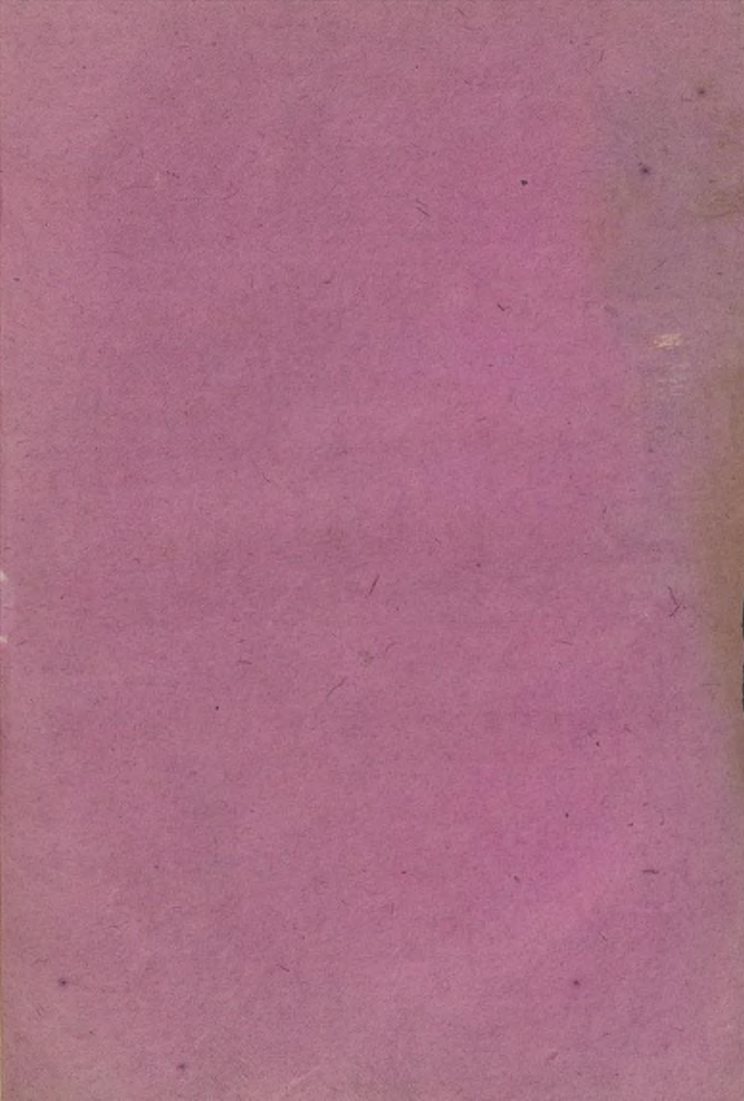
Teniendo vino de á 12 rs. Dl. de á 9 rs. y de á 16 rs. Dl.; se desea saber cuántas unidades de cada especie se han de mezclar para poderlo vender á 13 rs. Dl.

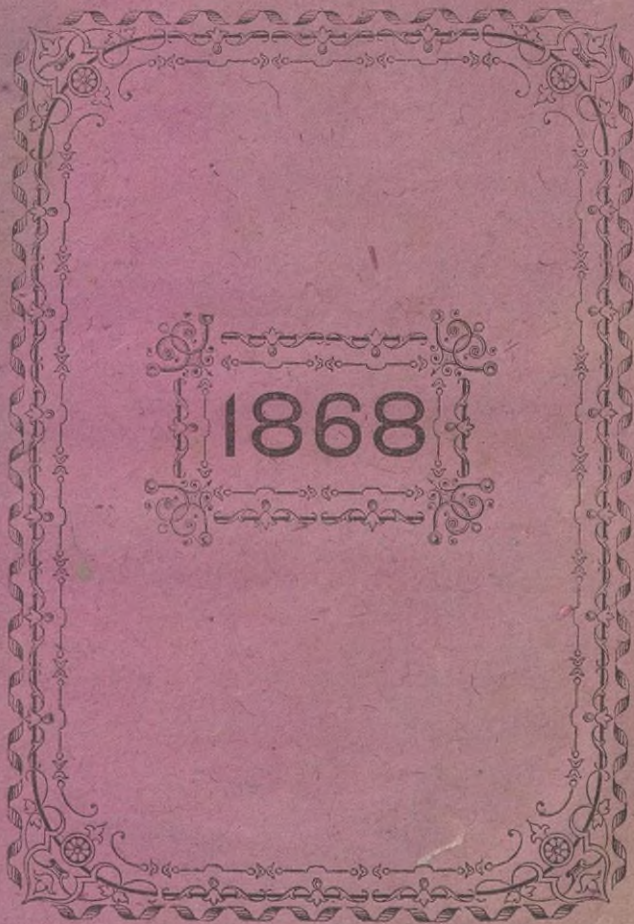
Disposicion de la operacion.

$$\text{Resolucion: } 13. \left\{ \begin{array}{l} 16 \dots\dots 1 \\ 12 \dots\dots 3 \end{array} \right. \begin{array}{l} 13 \\ 13 \end{array} \left\} \begin{array}{l} 16 \dots\dots 4 \\ 9 \dots\dots 3 \end{array}$$

Luego por cada 5 Hl. de á 16 rs. se han de mezclar 3 Hl. de á 12 rs. y 3 Hl. de á 9.







1868