



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN

E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

Dirección Xeral de Educación, Formación

Profesional e Innovación Educativa

Educación secundaria

para persoas adultas



Ámbito científico tecnolóxico

Educación a distancia semipresencial

Módulo 1

Unidade didáctica 1

Números e álgebra

Índice

1.	Introdución.....	3
1.1	Descrición da unidade didáctica	3
1.2	Cofecementos previos	4
1.3	Criterios de avaliación	4
2.	Secuencia de contidos e actividades.....	5
2.1	Números naturais	5
2.1.1	Os números naturais. Escritura e representación	5
2.1.2	Operacións cos números naturais	8
2.1.3	Operacións combinadas. Xerarquía das operacións e uso das parénteses	11
2.1.4	Potencias e operacións con potencias	12
2.1.5	Cadrados perfectos e raíces cadradas	16
2.2	Números enteiros	19
2.2.1	Números enteiros: representación na recta numérica.....	19
2.2.2	Valor absoluto dun número enteiro.....	22
2.2.3	Oposto dun número enteiro	22
2.2.4	Operacións con números enteiros.....	23
2.2.5	Potencias e raíces de números enteiros	30
2.2.6	Operacións con potencias de números enteiros	32
2.2.7	Operacións combinadas. Xerarquía e uso das parénteses.....	34
2.2.8	Aprenda a usar a calculadora	37
2.3	Divisibilidade.....	38
2.3.1	Múltiplos e divisores dun número	38
2.3.2	Criterios de divisibilidade	41
2.3.3	Números primos e compostos	42
2.3.4	Descompoñer un número en factores primos	43
2.3.5	Máximo común divisor (m.c.d.)	45
2.3.6	Mínimo común múltiplo (m.c.m.).....	45
2.4	Números racionais.....	47
2.4.1	Fraccións	47
2.4.2	Fraccións equivalentes ou fraccións iguais	49
2.4.3	Como obter fraccións equivalentes	51
2.4.4	Redución de fraccións a un común denominador	52
2.4.5	Comparación de fraccións	53
2.4.6	Operacións con fraccións: suma, resta, produto e cociente.....	55
2.4.7	Potencias de fraccións.....	58
2.4.8	Operacións combinadas, xerarquía e uso das parénteses	60
2.4.9	Relacións entre números decimais e fraccións	62
2.4.10	Operacións con números decimais	66
2.4.11	Potencias de 10. Notación científica.....	68
3.	Actividades finais	71
4.	Solucionario.....	76
4.1	Solucións das actividades propostas	76
4.2	Solucións das actividades finais	86
5.	Glosario	91
6.	Bibliografía e recursos	93
7.	Anexo. Licenza de recursos	94

1. Introducción

1.1 Descrición da unidade didáctica

Nesta unidade podemos distinguir catro bloques. No primeiro e segundo bloque estudaremos os números naturais $\mathbb{N}$ e os números enteiros $\mathbb{Z}$. A súa escritura e representación na recta numérica. As operacións básicas de suma, resta, multiplicación, división de potencias e a raíz cadrada. As operacións combinadas e a súa xerarquía e uso das parénteses. Cos números naturais podemos sumar e multiplicar sen saír dese conxunto pero non sempre podemos restar e dividir. Ao ampliar o conxunto dos números cos enteiros, xa podemos sumar, restar e multiplicar pero non sempre dividir. Para poder realizar as catro operacións básicas: suma, resta, multiplicación e división e representar partes de algo que tomaremos como unidade, precisaremos dun novo tipo de números. Os números racionais $\mathbb{Q}$, que estudaremos no cuarto bloque.

No terceiro bloque estudaremos a divisibilidade para poder deducir: se un número natural é ou non divisible entre outro número natural, tamén aprenderemos a obter múltiplos e a buscar divisores de calquera número natural aplicando os criterios de divisibilidade. Poderemos calcular xa o mínimo común múltiplo e o máximo común divisor de dous ou máis números naturais.

Por último no cuarto bloque estudaremos os números racionais $\mathbb{Q}$: recoñeceremos os termos dunha fracción, aprenderemos a lelas e a representalas graficamente. Identificaremos e calcularemos fraccións equivalentes a unha dada. Compararemos fraccións co mesmo numerador, co mesmo denominador e con distinto numerador e denominador. Seguiremos co estudo das operacións básicas de suma, resta, multiplicación e división de fraccións. Tamén da relación entre números decimais e fraccións. Coñeceremos finalmente o uso da notación científica para representar grandes números.

1.2 Coñecementos previos

Para traballar con esta unidade é necesario recordar os conceptos e operacións cos que xa traballou en cursos anteriores, estudados na educación primaria:

- As operacións básicas cos números naturais: suma, resta, multiplicación e división.
- As potencias e raíces cadradas exactas dun número enteiro.
- Operacións con fraccións: suma, resta, multiplicación e división.
- A resolución dalgúns problemas aplicando as operacións básicas cos números enteiros e decimais.

1.3 Criterios de avaliación

- Utilizar números naturais e enteiros, as súas operacións e as súas propiedades para recoller, transformar e intercambiar información e resolver problemas relacionados coa vida diaria.
- Coñecer e utilizar propiedades e novos significados dos números en contextos de paridade, divisibilidade e operacións elementais, mellorando así a comprensión do concepto e dos tipos de número.
- Utilizar números fraccionarios e decimais, as súas operacións e as súas propiedades, para recoller, transformar e intercambiar información e resolver problemas relacionados coa vida diaria.
- Desenvolver, en casos sinxelos, a competencia no uso de operacións combinadas de números racionais como a síntese de secuencia de operacións aritméticas, aplicando correctamente a xerarquía das operacións.

2. Secuencia de contidos e actividades

2.1 Números naturais

2.1.1 Os números naturais. Escritura e representación

Os números naturais xurdiron debido á necesidade que sente o home de contar todo o que o rodea.

O conxunto dos números naturais désígnase pola letra maiúscula $\mathbb{N}$, e está composto polos seguintes elementos: $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$. Observe que este conxunto de números é ilimitado, xa que, dado un número calquera sempre nos é posible obter o seguinte sen máis que sumarlle unha unidade ao anterior.

Os números naturais utilizámoslos de dúas formas :

- Como **cardinais**: para indicar o número de elementos dun conxunto.
- Como **ordinais**: para indicar a posición ou o lugar que ocupa un elemento determinado dentro dun conxunto.

Sistema de numeración decimal

O noso sistema de numeración utiliza dez símbolos. A estes símbolos chamámoslles cifras. E son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. **Cada cifra pode ocupar distintos lugares. Estes lugares son as distintas ordes de unidades.**

O sistema de numeración caracterízase porque:

- **É decimal**: cada dez unidades dunha orde forman unha unidade da orde seguinte. Así as unidades están representadas pola primeira cifra da dereita dun número; as decenas veñen indicadas pola segunda cifra; as centenas pola terceira; a continuación virían as unidades de millar; decenas de millar; centenas de millar; unidades de millón, decenas de millón etc.
- **É posicional**: o valor que vai ter cada cifra depende da posición que ocupe no número.
- Calquera número natural se pode descompoñer nas distintas ordes de unidades. Para iso é moi útil representar os números nunha táboa:

Actividades resoltas

Descompoña os seguintes números : 42.635 - 463 - 2.035.678 – 2.087

Primeiro facemos uso da seguinte táboa:

Números	Unidades de millón			Unidades de mil			Unidades simples		
	CM	DM	UM	Cm	Dm	Um	C	D	U
42.635					4	2	6	3	5
463							4	6	3
2.035.678			2	0	3	5	6	7	8
2.087						2	0	8	7

Axudándonos da táboa xa nos sae a descomposición dos números nas distintas ordes de unidades:

$42635 = 4Dm + 2Um + 6C + 3D + 5U = 40.000 + 2.000 + 600 + 30 + 5$
$463 = 4C + 6D + 3U = 400 + 60 + 3$
$2035678 = 2UM + 3Dm + 5Um + 6C + 7D + 8U = 2.000.000 + 30.000 + 5.000 + 600 + 70 + 8$
$2087 = 2Um + 8D + 7U = 2.000 + 80 + 7$

Indique o valor que ten a cifra 5 nos seguintes números : 1.975 - 567 - 5.047 - 52.378

1.975	Este 5 ocupa o lugar das unidades. O seu valor polo tanto é 5 unidades.
567	Este 5 ocupa o lugar das centenas. O seu valor polo tanto é 500 unidades.
5.047	Este 5 ocupa o lugar das unidades de mil. O seu valor polo tanto é 5.000 unidades.
52.378	Este 5 ocupa o lugar das decenas de mil. O seu valor polo tanto é 50.000 unidades.

Actividades propostas

S1. Descompoña os seguintes números nas distintas ordes de unidades:

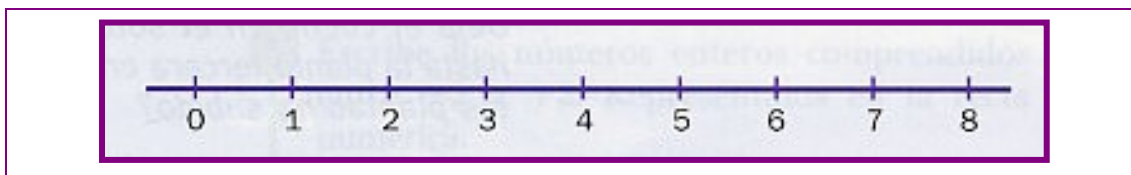
63.542 =
325 =
4.102.453 =
7.436 =

S2. Indique o valor que ten a cifra 3 nos seguintes números :

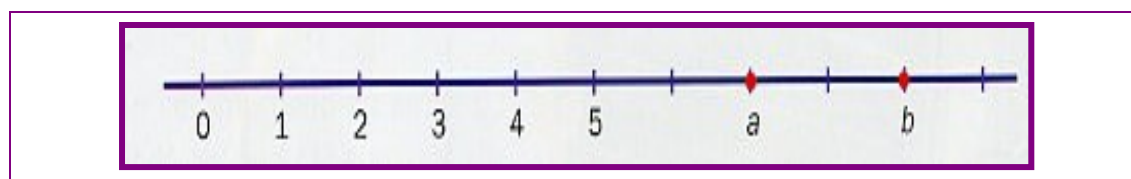
543 =
2.304 =
34.672 =

Representación gráfica e ordenación

Os números naturais representarémolos nunha recta. Nun punto calquera da recta sitúase a cifra **0**, representando a orixe ou punto de referencia. A partir de aí imos dividindo a recta en segmentos de igual medida e representando o 1,2,3...



Diremos que ***a é menor que b*** se o punto *a* está á esquerda de *b*, e **escribiremos $a < b$**



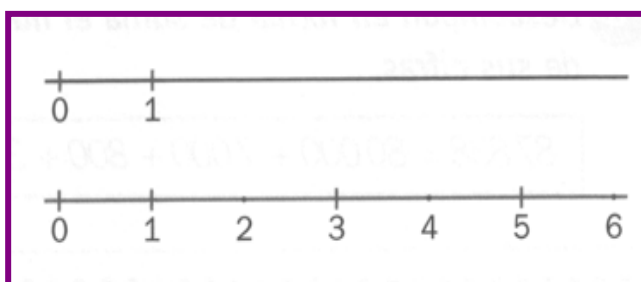
Diremos que ***b é maior que a*** se o punto *b* está á dereita de *a*, e **escribiremos $b > a$**

Actividade resolta

Represente os números: 2,4 e 6 na recta numérica.

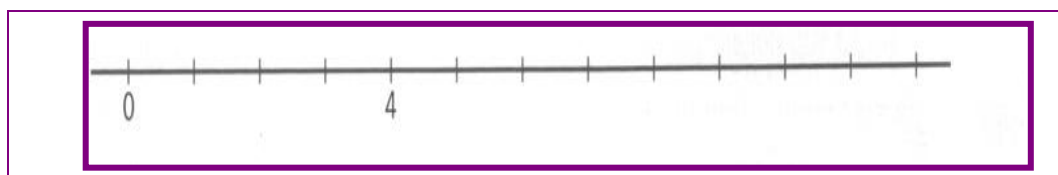
1º Escollemos como orixe un punto da recta que representara o número **0**, e como unidade unha distancia do **0** ao **1**.

2º Levaremos a referida distancia á dereita do cero tantas veces como indique o número que queiramos representar.



Actividades propostas

S3. Represente na seguinte recta os seguintes números naturais: 7, 2, 9, 11, 13.



2.1.2 Operacións cos números naturais

Cos números naturais pódense realizar as catro operacións básicas: suma, resta, multiplicación e división.

Aínda que xa debemos saber como realizar o cálculo cos números naturais, convén darlle un repaso aos conceptos e ás propiedades relacionados con eles.

A suma e as súas propiedades

Recorde que sumar e reunir varias cantidades ou cousas homoxéneas nunha soa. Os termos da suma chámanse sumandos. O resultado chámase suma ou total.

A suma cumpre as seguintes propiedades:

- **Propiedade conmutativa:** a suma non varía ao cambiar a orde dos sumandos.

$$a+b = b+a \quad \text{Exemplo: } 5+8 = 8+5$$

$$13 = 13$$

- **Propiedade asociativa:** a suma non varía aínda que cambiemos a forma de agrupar os sumandos.

$$a+(b+c) = (a+b)+c \quad \text{Exemplo: } 4+(7+9) = (4+7)+9$$

$$4+16 = 11+9$$

$$20 = 20$$

- **Elemento neutro:** é o cero. Calquera número que sumemos ao cero é igual ao mesmo número.

$$a+0 = a \quad \text{Exemplo: } 78 + 0 = 78$$

A resta

A resta consiste en quitarlle a unha cantidade chamada minuendo, outra cantidade menor chamada subtraendo. O resultado chámase resta ou diferenza.

Se o minuendo é menor que o subtraendo, a resta ou diferenza non ten solución no conxunto dos números naturais. Vai ter solución cando coñezamos os números enteiros. $5 - 8 = ?$ En $\mathbb{N}$, non ten solución.

A multiplicación ou produto e as súas propiedades

A multiplicación é unha forma abreviada de realizar a suma repetida de sumandos iguais.

Os termos da multiplicación denomínanse **factores**. E o resultado final chámase **produto**.

Así por exemplo: $7+7+7+7+7+7+7+7+7 = 7 \times 9 = 63$

A multiplicación pode estar representada ou ben por ($\times$) ou tamén por ($\cdot$).

$$7 \times 9 = 63 \text{ ou ben } 7 \cdot 9 = 63$$

A multiplicación cumpre as seguintes propiedades:

- Propiedade **conmutativa**: a multiplicación non varía ao cambiar a orde dos factores.

$$a \times b = b \times a \quad \text{Exemplo: } 5 \times 8 = 8 \times 5$$

$$40 = 40$$

- Propiedade **asociativa**: o produto non varía aínda que cambiemos a forma de agrupar os factores.

$$a \times (b \times c) = (a \times b) \times c \quad \text{Exemplo: } 4 \times (7 \times 9) = (4 \times 7) \times 9$$

$$4 \times 63 = 28 \times 9$$

$$252 = 252$$

- Elemento **neutro**: é o un. Calquera número que multipliquemos por un é igual ao mesmo número.

$$a \times 1 = a \quad \text{Exemplo: } 78 \times 1 = 78$$

- Propiedade **distributiva**: o produto dun número por unha suma (ou unha resta) é igual á suma (ou resta) dos produtos do número por cada sumando.

$$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c) \quad \text{Exemplo: } 4 \times (5 + 2) = (4 \times 5) + (4 \times 2)$$

$$4 \times 7 = 20 + 8$$

$$28 = 28$$

$$a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c) \quad \text{Exemplo: } 4 \times (5 - 2) = (4 \times 5) - (4 \times 2)$$

$$4 \times 3 = 20 - 8$$

$$12 = 12$$

A división ou cociente

A división entre dous números naturais aos que lles chamamos dividendo (D) e divisor (d), consiste en repartir en partes iguais unha cantidade. O resto (R) nunha división debe ser sempre menor que o divisor (d).

As divisións atendendo ao resto (R) poden ser :

- **Exacta:** cando o resto é cero. Iso significa que o dividendo é un número exacto de veces o divisor.
- **Enteira:** cando o resto é distinto de cero. O que significa que o dividendo non é un número exacto de veces o divisor.
- **Non se pode dividir por cero:** non existe ningún número que nos dea algún resultado se o pretendemos dividir entre cero. $\rightarrow \frac{a}{0} = \text{non existe}$
- **Cero dividido por calquera número, sempre nos dá cero.** Isto é lóxico xa que se non temos nada para repartir, non podemos obter nada. $\rightarrow \frac{0}{a} = 0$

División enteira . R=1 Dividendo $\begin{array}{r} 529 \\ 12 \overline{) 529} \\ \underline{12} \\ 09 \\ \underline{09} \\ 0 \end{array}$ 132 Cociente 0Resto Proba da división $D = (C \times d) + R$ $529 = (132 \times 4) + 1$	División exacta. R=0 Dividendo $\begin{array}{r} 1964 \\ 36 \overline{) 1964} \\ \underline{36} \\ 04 \\ \underline{04} \\ 0 \end{array}$ 491 Cociente 0Resto Proba da división $D = C \times d$ $1964 = 491 \times 4$
División enteira	División exacta
Dividendo = divisor x cociente + resto	Dividendo = divisor x cociente

Actividades propostas

S4. Coloque e efectúe as seguintes operacións:

$1234 + 36 + 875 =$	$56437 - 7689 =$
$56 + 8874 + 1008 =$	$8765 - 7895 =$

S5. Coloque e efectúe as seguintes multiplicacións:

$364 \times 75 =$	$56437 \times 689 =$
$1008 \times 63 =$	$8765 \times 241 =$

S6. Efectúe as seguintes divisións e comprobe que os resultados están ben ao facer a proba da división. Indique en cada caso se as divisións son exactas ou enteiras.

$3552 : 9$	$31833 : 67$
$359817 : 53$	$111031 : 123$

2.1.3 Operacións combinadas. Xerarquía das operacións e uso das parénteses

Nas operacións combinadas a orde que hai que seguir é a seguinte:

- 1º) Resólvense os corchetes e parénteses.
- 2º) Resólvense as potencias e raíces.
- 3º) Resólvense as multiplicacións e as divisións na orde en que aparezan de esquerda a dereita.
- 4º) Resólvense as sumas e as restas na orde en que aparezan de esquerda a dereita.

No caso de existir soamente operacións dunha mesma orde, deben efectuarse de esquerda a dereita segundo vaian aparecendo.

Actividades resoltas

Calcule as seguintes operacións:

$4 + 5 \times 2 = 4 + 10 = 14$	$(4 + 5) \times 2 = 9 \times 2 = 18$
$3 + 5 \times 2 - 7 = 3 + 10 - 7 = 13 - 7 = 6$	$(3 + 5) \times 2 - 7 = 8 \times 2 - 7 = 16 - 7 = 9$

Actividades propostas

S7. Realice as seguintes operacións:

▪ a) $3 \cdot 5 + 2 \cdot 4 - 2 \cdot 6 =$	
▪ b) $3 \cdot (5 + 2) \cdot 4 - 2 \cdot 6 =$	
▪ c) $3 \cdot 5 + (2 \cdot 4 - 2) \cdot 6 =$	
▪ d) $4 \cdot 6 + 2 \cdot 8 - 3 \cdot 4 =$	
▪ e) $4 \cdot (6 + 2) \cdot 8 - 3 \cdot 4 =$	
▪ f) $4 \cdot 6 + 2 \cdot (8 - 3) \cdot 4 =$	
▪ g) $4 \cdot 6 + (2 \cdot 8 - 3) \cdot 4 =$	
▪ h) $4 \cdot (6 + 2 \cdot 8 - 3) \cdot 4 =$	
▪ i) $4 + 7 \cdot 3 - 10 : 5 + 7 =$	
▪ l) $(4 + 7) \cdot 3 - 10 : 5 + 7 =$	
▪ m) $30 - 20 : 5 + 7 - 5 =$	
▪ n) $(30 - 20) : 5 + 7 - 5 =$	

S8. Complete a seguinte táboa:

a	b	c	$a - b + c$	$a - (b + c)$	$a \times (b + c)$	$(a + b) : c$
17	5	2				
60	21	3				
28	20	4				

S9. Realice as seguintes operacións combinadas:

- a) $(15 - 4) + 3 - (12 - 5 \times 2) + (5 + 16 : 4) - 5 + (10 - 2) =$
- b) $[15 - (8 - 10 : 2)] \times [5 + (3 \times 2 - 4)] - 3 + (8 - 2 \times 3) =$
- c) $[(15 - 3) \times 4] - 1 \times [(5 + 3) \times 4] =$
- d) $[8 - 2] \times 12 : 6 - 20 : [(8 + 7) : 3 + 5] =$

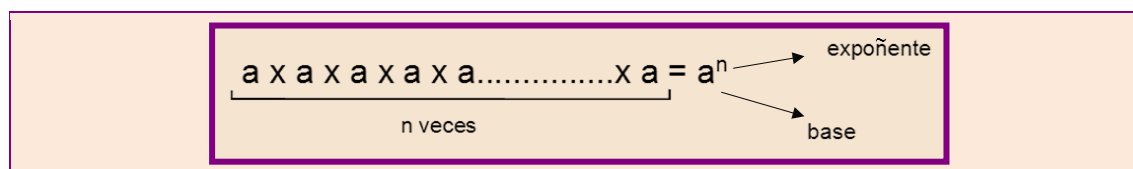
S10. Realice as seguintes operacións combinadas:

- a) $453 - 15 \cdot 9 - 246 : 3 - 12 \cdot 3 + 7 \cdot (2 + 12 \cdot 4) =$
- b) $9 \cdot (11 \cdot 5 + 14 \cdot 4 - 18 \cdot 6) - (9 \cdot 6 - 6 \cdot 5 + 4 \cdot 5) : 4 - 2 \cdot 8 =$
- c) $(69 : 3 + 4) : 9 + 5 \cdot (15 : 5 + 36 : 12 + 12 \cdot 5) - 21 =$
- d) $(116 - 60) : 8 + 20 \cdot (78 : 3 - 112 : 7) =$
- e) $50 \cdot (5 - 4 + 9 - 8 + 2) - (1 + 5 + 6) \cdot 15 =$
- f) $[(5 \cdot 3 - 2 \cdot 4) + (24 : 3 - 21 : 3)] \cdot [(16 \cdot 3 - 3 \cdot 8) \cdot (20 - 18)]$

2.1.4 Potencias e operacións con potencias

Potencia

Unha potencia é a forma abreviada de escribir unha multiplicación de factores iguais.



Na potencia a^n , a é a **base** que é o factor que se repite. E n , é o expoñente que nos indica o número de veces que se repite a base.

Dúas potencias especiais: o cadrado e o cubo

As potencias de expoñente 2 chámanse cadradas e as de expoñente 3 cubos. Xa que logo, se temos 5^2 diremos 5 elevado ao cadrado, e se temos 7^3 , diremos 7 elevado ao cubo. Se o expoñente é 4 diremos elevada a catro ou a cuarta, se é 5 diremos elevado a 5 ou á quinta, se fose 6 diremos elevado a seis ou á sexta ...

Actividade resolta

Complete a táboa.

Produto de factores iguais	Potencia	Escriba como se le
▪ $6 \cdot 6$	▪ 6^2	▪ Seis ao cadrado
▪ $7 \cdot 7 \cdot 7$	▪ 7^3	▪ Sete ao cubo
▪ $12 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12$	▪ 12^5	▪ Doce elevado a cinco ou doce á quinta

Potencias de base 10

Unha potencia de base 10 é igual á unidade seguida de tantos ceros como indica o expoñente.

$$10^2 = 10 \cdot 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1.000$$

$$10^6 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1.000.000$$

As potencias de base 10, son moi fáciles de calcular, e con elas podemos :

- Escribir de forma reducida números moi grandes.

Exemplo: segundo estimacións máis recentes de Nacións Unidas, a poboación mundial neste século alcanzará os dez mil millóns de persoas. Esta cantidade podémola escribir 10.000.000.000 ou ben dunha forma máis reducida utilizando as potencias de 10 e quedaría $\rightarrow 10.000.000.000 \text{ habitantes} = 10^{10} \text{ habitantes}$

- Para expresar de forma polinómica a descomposición dun número.

$$\text{Exemplo: } 23.542 = 20.000 + 3.000 + 500 + 40 + 2 = 2 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 2$$

Actividades propostas

S11. Expresa as seguintes cantidades de forma numérica e a continuación simplifique a súa expresión utilizando as potencias de 10.

- a) Un ano luz é aproximadamente nove billóns de quilómetros.
- b) O universo contén unhas cen mil millóns de galaxias.
- c) Actualmente a poboación mundial supera os sete mil millóns de persoas.
- d) A distancia da Terra ao Sol é cento corenta e nove millóns cincocentos mil km.

S12. Escriba de forma numérica as seguintes expresións.

a) Seis ao cadrado b) Sete ao cubo c) Trece á sexta	d) Vinte e catro á novena e) Dous á decima f) Nove ao cadrado
---	---

S13. Complete a seguinte táboa:

Número	1	2	3	4	5	20
Cadrado						
Cubo						
Dobre						
Triplo						

Operacións con potencias de expoñente natural

- **Produto potencias da mesma base.** O produto de potencias da mesma base é outra potencia que ten a mesma base e o expoñente é a suma dos expoñentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\text{Ex : } 7^3 \times 7^2 = 7^{3+2} = 7^5$$

- **Cociente de potencias da mesma base.** O cociente de dúas potencias da mesma base é outra potencia que ten a mesma base e o seu expoñente é a diferenza dos expoñentes.

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

tamén se pode escribir

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\text{Ex: } 5^6 : 5^4 = 5^{6-4} = 5^2$$

- **Potencia dunha potencia.** A potencia doutra potencia é unha potencia que ten a mesma base e o seu expoñente é o produto dos expoñentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$\text{Ex : } [3^4]^3 = 3^{12}$$

As potencias de expoñente 1 teñen como valor a base.

$$a^1 = a$$

$$\text{Ex : } 3^1 = 3$$

As potencias de expoñente 0 teñen como valor 1.

$$a^0 = 1$$

$$\text{Ex : } 6^0 = 1$$

Actividade resolta

Calcule o produto das seguintes potencias. Exprese o resultado en forma de potencia.

▪ a) $3^2 \cdot 3^4 \cdot 3 \cdot 3^5 = 3^{2+4+1+5} = 3^{12}$	(Lembre: o expoñente 1 non se pon, xa que $3 = 3^1$)
▪ b) $2^5 \cdot 2^6 \cdot 2^4 \cdot 2 = 2^{5+6+4+1} = 2^{16}$	(Lembre: o expoñente 1 non se pon, xa que $2 = 2^1$)
▪ c) $4^2 \cdot 4^3 \cdot 4 = 4^{2+3+1} = 4^6$	(Lembre: o expoñente 1 non se pon, xa que $4 = 4^1$)

Calcule o cociente das seguintes potencias. Exprese o resultado en forma de potencia:

▪ a) $3^5 : 3 = 3^{5-1} = 3^4$	(Lembre: o expoñente 1 non se escribe, pois $3 = 3^1$)
▪ b) $2^5 : 2 = 2^{5-1} = 2^4$	(Lembre: o expoñente 1 non se escribe, pois $2 = 2^1$)
▪ c) $\frac{6^4}{6^3} = 6^{4-3} = 6^1 = 6$	(Lembre: o expoñente 1 non se escribe, pois $6 = 6^1$)
▪ d) $\frac{7^{12}}{7^8} = 7^{12-8} = 7^4$	
▪ e) $\frac{6^5}{6^5} = 6^{5-5} = 6^0 = 1$	(Lembre: calquera número con expoñente 0 é igual a 1)
▪ f) $\frac{9^5}{9^4} = 9^{5-4} = 9^1 = 9$	(Lembre: o expoñente 1 non se escribe, pois $9 = 9^1$)

Exprese o resultado en forma de potencia.

▪ a) $(8^3)^4 = 8^{3 \cdot 4} = 8^{12}$	
▪ b) $(5^4)^5 = 5^{4 \cdot 5} = 5^{20}$	
▪ c) $(100^2)^3 = 100^{2 \cdot 3} = 100^6$	
▪ d) $(9^3)^0 = 9^{3 \cdot 0} = 9^0 = 1$	(Lembre: calquera número con expoñente 0 é igual a 1)
▪ e) $(20^2)^5 = 20^{2 \cdot 5} = 20^{10}$	

Actividades propostas

S14. Exprese o resultado en forma de potencia.

▪ a) $3^9 : 3 =$
▪ b) $2^{15} : 2^8 =$
▪ c) $\frac{6^7}{6^5} =$
▪ d) $\frac{7^9}{7^8} =$
▪ e) $\frac{6^4}{6^4} =$
▪ f) $\frac{9^5}{9^5} =$

S15. Expresa o resultado en forma de potencia.

▪ a) $(5^3)^6 =$
▪ b) $(8^4)^3 =$
▪ c) $(100^3)^2 =$
▪ d) $(45^3)^0 =$
▪ e) $(1^2)^5 =$

S16. Expresa o resultado en forma de potencia.

▪ a) $7^2 \cdot 7^4 \cdot 7 \cdot 7^5 =$
▪ b) $9^5 \cdot 9^6 \cdot 9^4 \cdot 9 =$
▪ c) $5^2 \cdot 5^3 \cdot 5 =$
▪ d) $8^2 \cdot 8^0 \cdot 8^7 \cdot 8^2 =$

S17. Calcule o resultado de :

a) $15^0 =$	b) $21^6 : 21^6 =$
-------------	--------------------

2.1.5 Cadrados perfectos e raíces cadradas

Raíz cadrada exacta e raíz cadrada enteira

Diremos que un número é cadrado perfecto se é o resultado dunha potencia que ten como expoñente o 2. Así temos por exemplo os cadrados perfectos **1,4,9...** xa que son o resultado das potencias: $1^2=1$; $2^2 = 4$; $3^2 = 9$...

Un bo xeito de calcular raíces cadradas é recoñecer os cadrados perfectos. Dese xeito poderemos facer un cálculo aproximado do resultado no caso de non ser exacto. Lembremos que o resultado dunha raíz cadrada pode ser **exacto** ou **enteiro**.

Será **exacto** se existe un número que, ao elevalo ao cadrado, nos dá o número do que queremos calcular a súa raíz cadrada. Ex : $\sqrt{36} = 6$. É exacta xa que existe 6^2 , cadrado perfecto que nos dá 36.

Será **enteiro** se non existe un número que, ao elevalo ao cadrado, non nos dá o número que buscamos.

Por iso vai ser de gran axuda lembrar os primeiros cadrados perfectos.

Cadrado perfecto	Raíz cadrada	Cadrado perfecto	Raíz cadrada	Cadrado perfecto	Raíz cadrada
$1^2=1$	$\sqrt{1}=1 \Rightarrow 1^2=1$	$7^2=49$	$\sqrt{49}=7 \Rightarrow 7^2=49$	$13^2=169$	$\sqrt{169}=13 \Rightarrow 13^2=169$
$2^2=4$	$\sqrt{4}=2 \Rightarrow 2^2=4$	$8^2=64$	$\sqrt{64}=8 \Rightarrow 8^2=64$	$14^2=196$	$\sqrt{196}=14 \Rightarrow 14^2=196$
$3^2=9$	$\sqrt{9}=3 \Rightarrow 3^2=9$	$9^2=81$	$\sqrt{81}=9 \Rightarrow 9^2=81$	$15^2=225$	$\sqrt{225}=15 \Rightarrow 15^2=225$
$4^2=16$	$\sqrt{16}=4 \Rightarrow 4^2=16$	$10^2=100$	$\sqrt{100}=10 \Rightarrow 10^2=100$	$16^2=256$	$\sqrt{256}=16 \Rightarrow 16^2=256$
$5^2=25$	$\sqrt{25}=5 \Rightarrow 5^2=25$	$11^2=121$	$\sqrt{121}=11 \Rightarrow 11^2=121$	$17^2=289$	$\sqrt{289}=17 \Rightarrow 17^2=289$
$6^2=36$	$\sqrt{36}=6 \Rightarrow 6^2=36$	$12^2=144$	$\sqrt{144}=12 \Rightarrow 12^2=144$	$18^2=324$	$\sqrt{324}=18 \Rightarrow 18^2=324$

A raíz cadrada exacta dun número **a** é outro número **b**, de tal forma que se cumpra que, ao elevar **b** ao cadrado, obtemos o número **a**.

Raíz cadrada exacta $\sqrt{a} = b \Rightarrow b^2 = a$ Calcular a raíz cadrada é a operación inversa de elevar ao cadrado.	$\sqrt{64} = 8 \Rightarrow 8^2 = 64$ Esta é unha raíz cadrada exacta. Xa que 64 é un cadrado perfecto.
---	---

O número que está dentro da raíz chámase **radicando**.

Cando a raíz cadrada non é exacta poderemos utilizar a calculadora. Dependendo do modelo, atopará unha tecla co símbolo da raíz cadrada. Vexamos un exemplo de como se utiliza a calculadora:

$$40\sqrt{} = 6,325 \quad 20\sqrt{} = 4,472$$

Se un número non ten raíz enteira, buscamos un número que, ao elevalo ao cadrado, se aproxime máis por defecto (é dicir, sen pasarse).

Exemplo: $\sqrt{149} = ?$

Comezamos por tanteo a buscar os cadrados perfectos que se aproximen ao número 149.

$7 \cdot 7 = 49$ É unha cifra moi baixa. A cifra será maior que 7.

$16 \cdot 16 = 256$ É unha cifra na que me paso moito. A cifra ten que ser menor que 16.

$12 \cdot 12 = 144$ Xa é unha cifra na que me achego moito. Probo coa seguinte cifra, o 13.

$13 \cdot 13 = 169$ Nesta pásome, polo tanto xa sei que é maior que 12 e menor que 13.

O resultado da raíz estará comprendido entre o 12 e o 13.

$12 < \sqrt{149} < 13 \quad \begin{cases} 12^2 = 144 < 149 \\ e \\ 13^2 = 169 > 149 \end{cases}$	A raíz cadrada de 149 estará entre 12 e 13. $\sqrt{149} = 12,...$ Diremos que 12 é a raíz cadrada enteira de 149.
--	---

A raíz cadrada enteira dun número natural **a** é o maior número **b** que o seu cadrado é menor que **a**.

O resto é a diferenza entre **a** e o **cadrado da súa raíz enteira**.

Raíz cadrada enteira	Raíz cadrada enteira
$\sqrt{a} = b \Rightarrow b^2 < a$ $\text{Resto} = a - b^2$	$\sqrt{149} = 12 \Rightarrow 12^2 = 144 < 149$ $\text{Resto} = 149 - 12^2 = 149 - 144 = 5$ 12 é o maior número que, ao elevalo ao cadrado, é menor que 149.

Actividade resolta

Calcule a raíz cadrada por defecto e por exceso do número 30. Calcule tamén o resto.

$\sqrt{30} =$ O número 30 non é un cadrado perfecto, polo tanto temos que buscar un cadrado perfecto que se aproxime o máis posible a 30. $5^2=25$ Este é o que máis se aproxima sen pasarse. Polo tanto, o 5 será a raíz cadrada por defecto. $6^2=36$ Este é o cadrado máis próximo por exceso. Polo tanto, o 6 será a raíz cadrada por exceso. $(\text{raíz cadrada por defecto}) = 5 < \sqrt{30} < 6 = (\text{raíz cadrada por exceso})$ $\text{Resto} = 30 - 5^2 = 30 - 25 = 5$

Actividades propostas

S18. Complete a seguinte táboa:

	É a raíz cadrada exacta de:	Porque	Escribese:
10	100	$10^2 = 100$	$\sqrt{100} = 10$
15	225		
	144		
		$11^2 = 121$	
	196		

S19. Calcule a raíz cadrada enteira e o resto dos seguintes números:

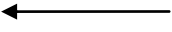
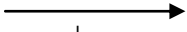
A raíz enteira é:	Pois cúmprese que:	O resto R é:
$\sqrt{77} = 8$	$8^2 = 64 < 77 < 81 = 9^2$	$R = 77 - 8^2 = 77 - 64 = 13$
$\sqrt{54} =$		
$\sqrt{80} =$		
$\sqrt{112} =$		
$\sqrt{125} =$		

2.2 Números enteiros

2.2.1 Números enteiros: representación na recta numérica

Os números naturais non abundan para dar resposta a todas as situacións que aparecen na vida real. Hai cantidades que, para representalas, é preciso saber o sentido que as ditas cantidades teñen con respecto a unha orixe previamente coñecida.

Algúns exemplos:

MAGNITUDE	 -	ORIXE	 +
Datas	Antes de Cristo (a.d.C.)	Nacemento de Cristo	Despois de Cristo (d.d.C.)
Temperatura	Baixo cero	0°	Sobre cero
Capital	Pasivo	0 euros	Activo
Altitude	Baixo o nivel do mar	Nivel do mar	Sobre o nivel do mar

Así, se queremos expresar con cantidades as seguintes expresións numéricas :

- Eratóstenes naceu no ano 285 antes de Cristo. Escribiremos a cantidade (- 285).
- A temperatura que marca o termómetro é de 4 graos baixo cero. Escribiremos a cantidade (-4°).
- Debo cento cincuenta euros. Escribiremos a cantidade (-150 €).
- O submarino mergullouse ata os 200 metros. Escribiremos a cantidade (- 200m).
- A avioneta voa a mil metros de altura. Escribiremos a cantidade (+ 1000 m).

Para representar estas cantidades que necesitan ese tipo de precisión utilizaremos **os números enteiros**.

Os números enteiros están formados por :

- Enteiros negativos: ...-6,-5, -4, -3, -2, -1
- Enteiros positivos: +1, +2, +3, +4, +5,+6...
- Número 0

Os números negativos escríbense precedidos do signo menos:

$$-1 ; -2 ; -3 ; -4 - 5 - 6 \dots$$

Nos números positivos podemos prescindir do signo. Cando un número non leva signo será considerado sempre positivo.

$$+1 = 1 ; +2 = 2 ; +3 = 3 , +4 = 4 , +5 = 5$$

Os números negativos nas operacións escríbense entre parénteses, para evitar que vaian dous signos pegados.

Así, para indicar que ao número positivo dezasete lle imos sumar o número negativo menos nove: *Escibiriamos* $\rightarrow 17 + (-9)$

Os números enteiros represéntanse polo símbolo $\mathbb{Z}$, que comprende os enteiros negativos, o cero e os enteiros positivos.

$$\mathbb{Z} = \mathbb{Z}^- \cup 0 \cup \mathbb{Z}^+$$

$$\mathbb{Z} = \{ \underbrace{\dots, -4, -3, -2, -1}_{\mathbb{Z}^-}, \underbrace{0}_{\text{cero}}, \underbrace{+1, +2, +3, +4, \dots}_{\mathbb{Z}^+} \}$$

Agora ben, como os números enteiros positivos son iguais que os naturais, podemos prescindir do signo positivo xa que $+1 = 1 ; +2 = 2 ; +3 = 3 , +4 = 4 , +5 = 5$

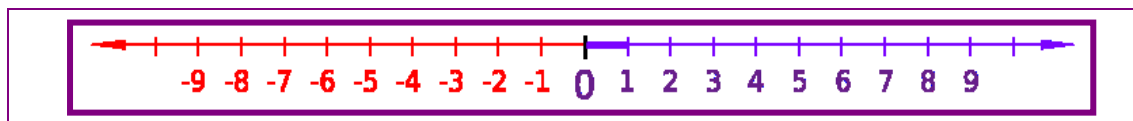
$$\mathbb{Z}^+ = \mathbb{N}$$

Así, o conxunto dos números enteiros poderíamolo representar:

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$$

Para podermos ordenar enteiros temos que os comparar, do mesmo xeito que fixemos cos números naturais $a < b$ sempre que **a** estea á esquerda de **b** na recta numérica. Do mesmo xeito, $a > b$ sempre que **a** estea á dereita de **b** na recta numérica.

Observe que o **0** é a orixe. A partir del colocamos as cantidades e indicamos o sentido. Isto serve para separar os números positivos dos negativos. Os números posteriores ao **0**, é dicir, os maiores a el indícanse co signo (+) ou, como quedan representados abaixo, sen signo (*lembre que os números sen ningún signo diante son considerados positivos* $1 = +1$; $5 = +5$)



Fixémonos nos números da recta **-7** e **-3**.

Como **-7** está á esquerda de **-3** $\Rightarrow -7 < -3$ (lese: “Menos sete é menor que menos tres”).

Como **-2** esta a dereita de **-6** $\Rightarrow -2 > -6$ (lese: “Menos dous é maior que menos seis”).

Actividades resoltas

Ordene de menor a maior os seguintes números: $+5, -3, -7, +1, -4, +12, -9$

$-9 < -7 < -4 < -3 < 1 < 5 < 12$ (Tamén podemos escribir os que son positivos poñéndolles o signo +)
$-9 < -7 < -4 < -3 < +1 < +5 < +12$

Indique na recta numérica os seguintes números: $-5, -3, 0, +1, +2$

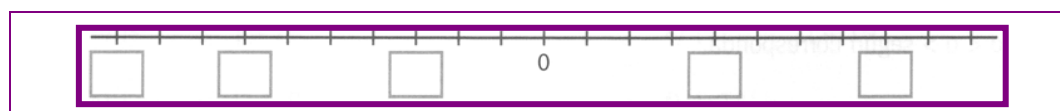
1º Tomamos como orixe un punto que representa o cero, e como unidade a distancia do 0 ao 1. 2º Á esquerda do cero representamos os números negativos, e á dereita, os positivos. 3º Levamos a unidade á dereita e á esquerda tantas veces como o número que queremos representar.	
--	--

Actividades propostas

S20. Ordene de maior a menor os seguintes números enteiros:

$15, -5, 0, -14, -6, 1, -3, -8, 7, -1, 5, -7, 6, -15$

S21. Complete co valor dos cadros baleiros na seguinte recta numérica:



2.2.2 Valor absoluto dun número enteiro

O valor absoluto dun número enteiro é a distancia (en unidades) que o separa do cero na recta numérica. É polo tanto un número positivo.

Na práctica escríbese entre dúas barras $| \quad |$ e resulta o mesmo número sen o seu signo.

Valor absoluto de $6 = |6| = 6$ (distancia na recta numérica do 6 ao 0 = 6)

Valor absoluto de $-6 = |-6| = 6$ (distancia na recta numérica do 6 ao 0 = 6)

En xeral: resulta o mesmo número sen o seu signo.

$ +b = b$	$ -a = a$
------------	------------

A partir do valor absoluto podemos comparar números enteiros:

- Se comparamos dous enteiros **positivos** será **maior** o que teña **maior valor absoluto**.

- $\left. \begin{array}{l} |+6| = 6 \\ |+8| = 8 \end{array} \right\} \text{ Así } 8 > 6$

- Se comparamos dous enteiros **negativos** será **maior** o que teña **menor valor absoluto**.

- $\left. \begin{array}{l} |-6| = 6 \\ |-8| = 8 \end{array} \right\} \text{ Así } -6 > -8$

2.2.3 Oposto dun número enteiro

O oposto dun número enteiro é o seu simétrico respecto do cero. Isto quere dicir que un número e o seu oposto están á mesma distancia do cero. O oposto dun número polo tanto é o mesmo número pero con distinto signo.

$\text{Op } (+b) = -b$	$\text{Op } (-a) = +a$
------------------------	------------------------

Actividades propostas

S22. Calcule os valores absolutos : a) $|+7|$; b) $|-7|$; c) $|22|$; d) $|-22|$; e) $|-23|$; f) $|+23|$.

S23. Escriba o signo $>$ ou o signo $<$ segundo corresponda en cada caso.

a) -6 , $+3$	b) -9 , -5	c) $+16$, $+13$
d) -6 , -3	e) $+9$, $+5$	f) -16 , -13

S24. Escriba o oposto de:

a) $\text{Op}(+3) =$	b) $\text{Op}(-13) =$	c) $\text{Op}(-9) =$
d) $\text{Op}(-3) =$	e) $\text{Op}(+23) =$	f) $\text{Op}(+19) =$

2.2.4 Operacións con números enteiros

Sumar

- Sumar números enteiros do mesmo signo:
 - Súmanse** os seus valores absolutos.
 - Poñemos o **mesmo signo dos números**.

Exemplo: $(+3) + (+7) = +10$; $(-3) + (-7) = -10$

$\left. \begin{array}{l} + 3 = 3 \\ + 7 = 7 \end{array} \right\} 3+7 = +10 = 10$	$\left. \begin{array}{l} - 3 = 3 \\ - 7 = 7 \end{array} \right\} 3+7 = -10$
--	---

- Sumar números enteiros de distinto signo:
 - Réstanse** os seus valores absolutos.
 - Poñemos o **signo** que ten o número con **maior valor absoluto**.

Exemplo: $(+3) + (-7) = -4$; $(-3) + (+7) = +4$

$\left. \begin{array}{l} + 3 = 3 \\ - 7 = 7 \end{array} \right\} 7-3=4$ Como o que é maior en valor absoluto é o 7 e este ten signo negativo, o resultado levará o signo negativo. $(+3) + (-7) = -4$	$\left. \begin{array}{l} - 3 = 3 \\ + 7 = 7 \end{array} \right\} 7-3=4$ Como o que é maior en valor absoluto é o 7 e este ten signo positivo, o resultado levará o signo positivo. $(-3) + (+7) = +4$
--	--

Actividade resolta

Realice as seguintes sumas de números enteiros.

a) $(+4) + (-5) = -1$	b) $(-4) + (+5) = +1 = 1$	c) $(+4) + (+5) = +9 = 9$	d) $(-4) + (-5) = -9$
e) $(-7) + (-5) = -12$	f) $(+2) + (-7) = -5$	g) $(-5) + (+5) = 0$	h) $(+2) + (+9) = +11 = 11$
i) $(-4) + (-9) = -13$	l) $(-1) + (-8) = -9$	m) $(+3) + (-10) = -7$	n) $(-14) + (+15) = +1 = 1$
o) $(-8) + (-9) = -17$	p) $(-4) + (-12) = -16$	q) $(+1) + (+8) = +9 = 9$	r) $(+24) + (-10) = +14 = 14$

Cando estamos sumando números enteiros e hai parénteses, podemos operar de dúas formas: ou ben facemos primeiro as operacións que hai dentro da paréntese e substituímos polo seu resultado ou ben quitamos a paréntese. Ao quitar a paréntese precedida do signo +, os signos dos sumandos que hai dentro non cambian e permanecen co mesmo signo.

Exemplo. Calcule o resultado da operación seguinte: $-7 + (8 - 10 + 17)$	
Substituímos a paréntese polo seu resultado.	Quitamos a paréntese fixándonos no signo + que ten diante.
$(8 - 10 + 17) = (25 - 10) = 15$ $-7 + (8 - 10 + 17) = -7 + 15 = +8 = 8$	$-7 + (8 - 10 + 17)$ Paréntese con signo + diante. Non cambia os signos ao quitalo. $-7 + (8 - 10 + 17) = -7 + 8 - 10 + 17 = -17 + 25 = +8 = 8$

Restar

- Para restar dous números enteiros, convertemos a resta nunha suma cos seguintes pasos:

- Ao primeiro (minuendo) sumámoslle o oposto do segundo (subtraendo).
- Aplicamos a regras da suma de números enteiros.

Exemplo:

A resta convertémola nunha suma: Minuendo $(+3) - (+7) = (+3) + (-7)$ Oposto do subtraendo	- Resolvemos a suma: $\left. \begin{array}{l} +3 = 3 \\ -7 = 7 \end{array} \right\} 7-3=4$ - Como o que é maior en valor absoluto é o 7 e este ten signo negativo, o resultado levará signo negativo. $(+3) + (-7) = -4$
---	---

Actividade resolta

Realice as seguintes restas de números enteiros:

a) $(+4) - (-5) = (+4) + (+5) = +9 = 9$	b) $(-4) - (+5) = (-4) + (-5) = -9$	c) $(+4) - (+5) = (+4) + (-5) = -1$
d) $(-7) - (-5) = (-7) + (+5) = -2$	e) $(+2) - (-7) = (+2) + (+7) = +9 = 9$	f) $(-5) - (+5) = (-5) + (-5) = -10$
g) $(-4) - (-9) = (-4) + (+9) = +5 = 5$	h) $(-1) - (-8) = (-1) + (+8) = +7 = 7$	i) $(+3) - (-10) = (+3) + (+10) = +1 = 13$
l) $(-8) - (-9) = (-8) + (+9) = +1 = 1$	m) $(-4) - (-12) = (-4) + (+12) = +8$	n) $(+1) - (+8) = (+1) + (-8) = -7$

Cando existen operacións de resta de números enteiros e hai parénteses, podemos operar de dúas formas: ou ben facemos primeiro as operacións que hai dentro da paréntese e substituímosa polo seu resultado ou ben quitamos a paréntese. Ao quitar a paréntese precedida do signo $-$, os signos dos sumandos que hai dentro cambian de signo.

Exemplo. Calcule o resultado da operación seguinte: $-7 - (8 - 10 + 17)$	
Substituímos a paréntese polo seu resultado.	Quitamos a paréntese fixándonos no signo $-$ que ten diante.
$(8 - 10 + 17) = (25 - 10) = 15$ $-7 - (8 - 10 + 17) = -7 - 15 = -22$	$-7 - (8 - 10 + 17)$ Paréntese con signo $-$ diante. Cambian os signos dos sumandos que hai dentro. $-7 - (8 - 10 + 17) = -7 - 8 + 10 - 17 = -32 + 10 = -22$

Sumas e restas combinadas

- Cando existe unha combinación de sumas e restas de números enteiros:
 - Quitamos as parénteses prestando moita atención a se van precedidas do signo $+$ ou do signo $-$.
 - Realizamos as sumas e restas, ben agrupando os negativos e os positivos, ben facendo as operacións na orde en que aparecen.

Exemplo. Calcule o resultado da operación seguinte: $(+17) + (-8) - (+14 - 3 - 5)$
1. Quitamos as paréntese (se leva o signo $+$ diante non cambia nada pero se leva o signo $-$ diante temos que cambiar os signos.) $(+17) + (-8) - (+14 - 3 - 5) = 17 - 8 - 14 + 3 + 5 = -22 + 25 = +3 = 3$

Actividades propostas

S25. Calcule as seguintes sumas:

$a) (+14) + (-5) =$	$b) (-2) + (+5) =$	$c) (+1) + (+6) =$	$d) (-2) + (-8) =$
$e) (-7) + (-15) =$	$f) (+2) + (-10) =$	$g) (-25) + (+25) =$	$h) (+2) + (1) =$
$i) (-14) + (-9) =$	$l) (-11) + (-8) =$	$m) (+13) + (-10) =$	$n) (-1) + (+15) =$
$o) (+8) + (-9) =$	$p) (-14) + (-12) =$	$q) (+12) + (+8) =$	$r) (+14) + (-10) =$

S26. Calcule as seguintes restas:

$a) (+14) - (-5) =$	$b) (-9) - (+5) =$	$c) (+14) - (+5) =$
$d) (-7) - (-15) =$	$e) (+12) - (-7) =$	$f) (-15) - (+5) =$
$g) (-4) - (-19) =$	$h) (-10) - (-8) =$	$i) (+3) - (-10) =$
$l) (-18) - (-9) =$	$m) (-4) - (-12) =$	$n) (+10) - (+8) =$

S27. Calcule as seguintes sumas e restas combinadas:

$a) (+17) + (-8) - (+24 - 13 - 5) =$	$b) (+17) + (-8) + (+24 - 13 - 5) =$
$c) (-17) + (+8) - (-14 - 13 + 20) =$	$d) (-17) + (+8) + (-14 - 13 + 20) =$
$e) - (-14 - 13 + 20) - (+4 + 13 - 15) =$	$f) (-14 - 13 + 20) + (+4 + 13 - 15) =$
$g) (+10) - (+8) - (-4 + 5 - 2 + 7) =$	$h) (+10) - (+8) + (-4 + 5 - 2 + 7) =$

Multiplicación

O produto de dous números enteiros realízase en dous pasos :

- 1. Multiplicamos os signos. Ao resultado hai que poñerlle o **signo +** se ambos os números teñen **igual signo**. Ou ben hai que poñerlle o **signo -** se os números teñen **signos diferentes**.
- 2. Multiplicamos os valores absolutos de ambos os números.

Exemplo:

$(+9) \cdot (+5) = +45$	O resultado será + , xa que ambos os números son de igual signo + .
	$9 \cdot 5 = 45$ (multiplicamos os seus valores absolutos)
$(-9) \cdot (-5) = +45$	O resultado será + , xa que ambos os números son de igual signo - .
	$9 \cdot 5 = 45$ (multiplicamos os seus valores absolutos)

$(-9) \cdot (+5) = -45$	O resultado será -, xa que os dous números son de distinto signo.
	$9 \cdot 5 = 45$ (multiplicamos os seus valores absolutos)
$(+9) \cdot (-5) = -45$	O resultado será -, xa que os dous números son de distinto signo.
	$9 \cdot 5 = 45$ (multiplicamos os seus valores absolutos)

Regra dos signos

- Se dous factores teñen igual signo, o produto sempre é positivo.
- Se dous factores teñen diferente signo, o produto sempre é negativo.

$(+) \cdot (+) = +$	Igual signo, o produto será = +
$(-) \cdot (-) = +$	Igual signo, o produto será = +
$(+) \cdot (-) = -$	Distinto signo, o produto será = -
$(-) \cdot (+) = -$	Distinto signo o produto será = -

Propiedades da multiplicación

A multiplicación cumpre as seguintes propiedades:

- Propiedade **conmutativa**: a multiplicación non varía ao cambiar a orde dos factores.

$$\mathbf{a \cdot b = b \cdot a} \quad \text{Exemplo: } (-5) \cdot (+8) = -40 \quad (+8) \cdot (-5) = -40$$

- Propiedade **asociativa**: o produto non varía aínda que cambiemos a forma de agrupar os factores.

$$\mathbf{a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c} \quad \text{Exemplo: } -4 \cdot [(-7) \cdot (+2)] = [-4 \cdot (-7)] \cdot (+2)$$

$$-4 \cdot (-14) = (+28) \cdot (+2)$$

$$+56 = +56$$

- Elemento **neutro**: é o un. Calquera número que multipliquemos por un é igual ao mesmo número.

$$\mathbf{a \cdot 1 = a} \quad \text{Exemplo: } -78 \cdot 1 = -78$$

- Propiedade **distributiva**: o produto dun número por unha suma (ou unha resta) é igual á suma (ou resta) dos produtos do número por cada sumando.

$$\mathbf{a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)} \quad \text{Exemplo: } -4 \cdot [(-5) + (+2)] = [(-4) \cdot (-5)] + [(-4) \cdot (+2)]$$

$$-4 \cdot (-3) = [(+20) + [(-8)]]$$

$$(+12) = (+12)$$

$$a \cdot (b-c) = (a \cdot b) - (a \cdot c) \quad \text{Exemplo: } -4 \cdot [(-5) - (+2)] = [(-4) \cdot (-5)] - [(-4) \cdot (+2)]$$

$$-4 \cdot (-7) = [(+20)] - [(-8)]$$

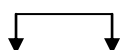
$$(+28) = (+28)$$

Factor común

É o proceso inverso da propiedade distributiva. Tamén se denomina “**propiedade distributiva da suma ou da resta con respecto ao produto**”.

Sexan **a, b, c** números enteiros:

Factor común



$$a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b+c)$$

Factor común: a	Extráese o factor común “ a ” que divide a cada sumando e o resultado colócase entre parénteses.
$a \cdot b + a \cdot c =$	$a \cdot (b+c)$ $\frac{a \cdot b}{a} = b ; \frac{a \cdot c}{a} = c$

Exemplo. Sacar o factor común na seguinte expresión:

$$[(-4) \cdot (-5)] + [(-4) \cdot (+2)]$$

Observamos que o factor que se repite en cada sumando, e polo tanto é común, é o (-4).

$$[(-4) \cdot (-5)] + [(-4) \cdot (+2)] = -4 \cdot [(-5) + (+2)]$$

Actividade resolta

Calcule, sacando factor común, o resultado das seguintes expresións:

a) $[(-5) \cdot (-6)] + [(-5) \cdot (+12)]$ O factor común é: (-5) As divisións dos sumandos entre o factor común son: $((-5) \cdot (-6)) / (-5) = (-6) ;$ $((-5) \cdot (+12)) / (-5) = (+12)$ $[(-5) \cdot (-6)] + [(-5) \cdot (+12)] = (-5) \cdot [(-6) + (+12)]$ $(-5) \cdot [(-6) + (+12)] = (-5) \cdot (+6) = -30$	b) $[(-8) \cdot (+6)] - [(-8) \cdot (+5)]$ O factor común é: (-8) As divisións dos sumandos entre o factor común son: $\frac{(-8) \cdot (+6)}{-8} = (+6) ; \frac{(-8) \cdot (+5)}{-8} = (+5)$ $[(-8) \cdot (+6)] - [(-8) \cdot (+5)] = (-8) \cdot [(+6) - (+5)]$ $(-8) \cdot [(+6) - (+5)] = (-8) \cdot [(+6) + (-5)] = (-8) \cdot (+1) = -8$
---	---

Actividade propostas

S28. Calcule as expresións seguintes sacando o factor común.

a) $[(-5) \cdot (+2)] + [(-5) \cdot (-3)]$	b) $[(-6) \cdot (-3)] - [(-6) \cdot (-2)]$
--	--

S29. Calcule as seguintes multiplicacións. (**Lembre: en primeiro lugar multiplicamos os signos e despois os valores absolutos**).

a) $(-3) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+4) =$	b) $(+3) \cdot (+5) \cdot (-5) \cdot (+4) =$
c) $(-4) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+6) =$	d) $(-3) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (-6) =$
e) $(+7) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+3) =$	f) $(+8) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+4) =$
g) $(-3) \cdot (+5) \cdot (+6) \cdot (+4) =$	h) $(+1) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (-3) =$

División

A división de dous números enteiros realízase en dous pasos:

- 1. Dividimos primeiro os signos. Ao resultado hai que poñerlle o **signo +** se ambos os números teñen **igual signo**, ou ben hai que poñerlle o **signo -** se os números teñen **signos diferentes**.
- 2. Dividimos os valores absolutos de ambos os números.

Exemplo:

$(+45) : (+5) = +9$	O resultado será +, xa que ambos os números son de igual signo +.
	$45 : 5 = 9$ (dividimos os seus valores absolutos)
$(-40) : (-8) = +5$	O resultado será +, xa que ambos números son de igual signo -.
	$40 : 8 = 5$ (dividimos os seus valores absolutos)
$(-45) : (+5) = -9$	O resultado será -, xa que os dous números son de distinto signo.
	$45 : 5 = 9$ (dividimos os seus valores absolutos)
$(+40) : (-5) = -8$	O resultado será -, xa que os dous números son de distinto signo.
	$40 : 5 = 8$ (dividimos os seus valores absolutos)

Regra dos signos

- Se dous factores teñen igual signo, o produto sempre é positivo.
- Se dous factores teñen diferente signo, o produto sempre é negativo.

$(+) \cdot (+) = +$	Igual signo, o produto será = +
$(-) \cdot (-) = +$	Igual signo, o produto será = +
$(+) \cdot (-) = -$	Distinto signo, o produto será = -
$(-) \cdot (+) = -$	Distinto signo, o produto será = -

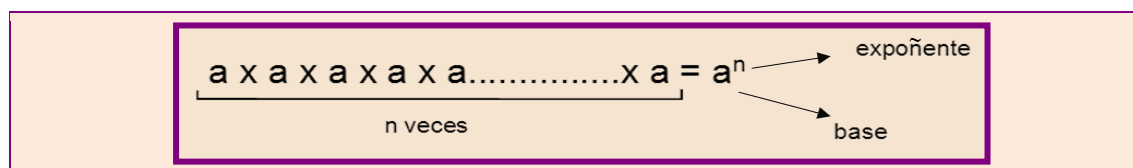
S30. Calcule as seguintes divisións: (Lembre que en primeiro lugar cómpre dividir os signos e despois os valores absolutos).

a) $(-30):(+5):(-2) =$	b) $(-54):(+9) =$
c) $(-40):(+5):(-4) =$	d) $(-35):(+5) =$
e) $(+75):(+5):(+3) =$	f) $(+80):(+5):(-2):(+4) =$
g) $(-36):(+4) =$	h) $(+100):(+2):(-5):(-4) =$

2.2.5 Potencias e raíces de números enteiros

Potencia

Unha potencia é a forma abreviada de escribir unha multiplicación de factores iguais.



a^n , a é a **base** que é o factor que se repite. E n , é o expoñente que nos indica o número de veces que se repite a base.

Lembremos que nos números naturais $\mathbb{N}$, unha potencia é unha forma abreviada de expresar unha multiplicación dun mesmo factor por si mesmo varias veces.

Nos números enteiros $\mathbb{Z}$, o concepto permanece exactamente igual que nos números naturais, pero hai que prestar moita atención aos signos, sobre todo cando haxa que calcular potencias de números enteiros negativos.

Se aparece un número negativo haberá que fixarse se o expoñente afecta ou non ao dito signo, xa que non é o mesmo $(-a)^n$ que $-a^n$.

Isto quere dicir que nunha potencia se a base esta pechada entre parénteses, o expoñente afecta a todo o contido da paréntese e polo tanto afecta tamén ao signo:

Exemplo: $(-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = +4$

$$(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = +16$$

Porén, se temos unha potencia dun número negativo que non esta pechada entre paréntese, o signo negativo non afecta ao valor da base e si ao conxunto da potencia.

Exemplo: $-2^2 = -(2 \cdot 2) = -4$

$$-2^4 = -(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) = -16$$

Actividade resolta

Calcule as seguintes potencias e observe o resultado.

Calcule e observe o resultado. a) $(-3)^2$ b) -3^2 c) $(-3)^4$ d) -3^4	Obsérvese que o resultado cambia se a paréntese encerra ao numero e ao signo. a) $(-3)^2 = (-3) \cdot (-3) = +9$ b) $-3^2 = -(3 \cdot 3) = -9$ c) $(-3)^4 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = +81$ d) $-3^4 = -(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3) = -81$
---	--

Actividades propostas

S31. Calcule as seguintes potencias e observe como cambia o resultado dependendo de como coloquemos as parénteses.

Potencias	Calculamos:
a) $(-4)^2$ b) -4^2 c) $(-4)^4$ d) -4^4	a) $(-4)^2 =$ b) $-4^2 =$ c) $(-4)^4 =$ d) $-4^4 =$

Potencias de números positivos

Cando unha potencia é de base positiva, o resultado é sempre un número positivo.

$$(+a)^n = (a)^n = \text{o resultado será +}$$

Exemplo : $(+4)^2 = (+4) \cdot (+4) = +16$

$$(+3)^3 = (+3) \cdot (+3) \cdot (+3) = +27$$

Potencias de números negativos

Cando unha potencia é de base negativa, o signo que vai ter o resultado vai depender do expoñente. Se o expoñente é par, o resultado será +. Se o expoñente é impar, o resultado será -.

Ao elevar un número negativo a unha potencia pode ocorrer :

a) $(-a)^{\text{número par}} \Rightarrow \text{O resultado será +.}$

b) $(-a)^{\text{número impar}} \Rightarrow \text{O resultado será -.}$

Exemplo

Potencias de números negativos con expoñente par	Potencias de números negativos con expoñente impar
a) $(-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = +4$ b) $(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = +16$ c) $(-2)^6 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = +64$	a) $(-2)^1 = -2$ b) $(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8$ c) $(-2)^5 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -32$

2.2.6 Operacións con potencias de números enteiros

- **Produto potencias da mesma base.** O produto de potencias da mesma base é outra potencia que ten a mesma base e o expoñente é a suma dos expoñentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\text{Ex: } (-7)^3 \cdot (-7)^2 = 7^{3+2} = 7^5$$

- **Cociente de potencias da mesma base.** O cociente de dúas potencias da mesma base é outra potencia que ten a mesma base e o seu expoñente é a diferenza dos expoñentes.

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\text{Ex: } (-5)^6 : (-5)^4 = (-5)^{6-4} = (-5)^2$$

- **Potencia dunha potencia.** A potencia doutra potencia é unha potencia que ten a mesma base e o seu expoñente é o produto dos expoñentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$\text{Ex: } [-3^4]^3 = -3^{12}$$

- **As potencias de expoñente 1 teñen como valor a base.**

$$a^1 = a$$

$$\text{Ex: } -3^1 = -3$$

- **As potencias de expoñente 0, teñen como valor 1.**

$$a^0 = 1$$

$$\text{Ex: } +6^0 = 1$$

- **Potencia que ten de base un enteiro positivo e de expoñente un número enteiro negativo.**

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

É igual ao cociente da unidade entre a mesma potencia co expoñente positivo.

$$\text{Exemplo: } 2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

Actividade resolta

Exprese como unha única potencia e calcule o resultado.

a) $(-3)^2 \cdot (-3)^3 \cdot (-3)^0 = (-3)^{2+3+0} = (-3)^5 = -243$	b) $(-1)^2 \cdot (-1)^3 \cdot (-1)^5 = (-1)^{2+3+5} = (-1)^{10} = +1 = 1$
c) $(+3) \cdot (+3)^3 \cdot (+3)^0 = (+3)^{1+3+0} = (+3)^4 = +81 = 81$	d) $(-4)^2 \cdot (-4)^3 \cdot (-4) = (-4)^{2+3+1} = (-4)^6 = +4096 = 4096$

Exprese como unha única potencia e calcule o resultado.

a) $(-3)^7 : (-3)^5 = (-3)^{7-5} = (-3)^2 = +9 = 9$	b) $(-2)^9 : (-2)^6 = (-2)^{9-6} = (-2)^3 = -8$
c) $(-3)^7 : (-3)^4 = (-3)^{7-4} = (-3)^3 = -27$	d) $(-3)^3 : (-3) = (-3)^{3-1} = (-3)^2 = 9$

Exprese como unha única potencia e calcule o resultado.

a) $[(-2)^2]^3 = (-2)^{2 \cdot 3} = (-2)^6 = +64 = 64$	b) $[(-5)^2]^2 = (-5)^{2 \cdot 2} = (-5)^4 = +625$
c) $[(-10)^4]^0 = (-10)^{4 \cdot 0} = (-10)^0 = 1$	d) $[(-3)^2]^3 = (-3)^{2 \cdot 3} = (-3)^6 = +729 = 729$

Actividades propostas

S32. Exprese como unha única potencia e calcule o resultado.

a) $(+3)^2 \cdot (+3)^3 =$	b) $(-1)^2 \cdot (-1)^3 \cdot (-1)^4 =$
c) $(-3)^2 \cdot (-3)^3 \cdot (-3)^0 =$	d) $(-4)^2 \cdot (-4)^3 \cdot (-4)^0 =$

S33. Exprese como unha única potencia e calcule o resultado.

a) $(-2)^8 : (-2)^5 =$	b) $(-2)^9 : (-2)^9 =$
c) $(-5)^7 : (-5)^3 =$	d) $(-4)^5 : (-4)^2 =$

S34. Exprese como unha única potencia e calcule o resultado.

a) $[(-2)^2]^0 =$	b) $[(-1)^2]^2 =$
c) $[(-10)^2]^3 =$	d) $[(-3)^2]^3]^0 =$

S35. Exprese como unha única potencia e calcule o resultado.

a) $10^{-1} =$	b) $10^{-4} =$
c) $10^{-2} =$	d) $10^{-6} =$
e) $10^{-3} =$	f) $2^{-2} =$

Raíz cadrada dun número enteiro

A **raíz cadrada exacta** dun número **a** é outro número **b**, de tal forma que se cumpra que ao elevar **b** ao cadrado, obtemos o número **a**.

Raíz cadrada exacta

$$\sqrt{a} = b \quad \Leftrightarrow b^2 = a$$

Calcular a raíz cadrada é a operación inversa de elevar ao cadrado.

Así nos números $\mathbb{N}$, $\sqrt{36} = 6$ porque soamente o $6^2 = 36$.

Non obstante, nos números enteiros vemos que están definidos números negativos e positivos e se calculamos a mesma raíz en $\mathbb{Z}$, $\sqrt{36} = +6$ porque $(+6)^2 = 36$; pero tamén existe $\sqrt{36} = -6$ porque $(-6)^2 = 36$.

Polo tanto, no conxunto $\mathbb{Z}$ dos números enteiros, cando calculemos a raíz cadrada dun número, este terá sempre dous posibles resultados, un positivo e outro negativo, aínda que co mesmo valor absoluto.

Escribiremos polo tanto : $\sqrt{1} = \pm 1$; $\sqrt{4} = \pm 2$; $\sqrt{9} = \pm 3$; $\sqrt{16} = \pm 4$...

Actividades propostas

S36. Calcule o resultado das seguintes raíces cadradas en $\mathbb{Z}$.

a) $\sqrt{64} =$	b) $\sqrt{121} =$
c) $\sqrt{81} =$	d) $\sqrt{49} =$

2.2.7 Operacións combinadas. Xerarquía e uso das parénteses

En ocasións empregamos expresións nas que adoitan aparecer varios tipos de operacións como: sumas, restas, produtos, divisións, potencias, raíces cadradas..., de forma sucesiva e combinadas entre si. Non é raro que parte das referidas operacións poidan ir incluídas entre parénteses () ou entre corchetes [] ou entre { } .

Para realizar o cálculo do resultado das ditas expresións que conteñen operacións combinadas é necesario seguir unha orde ou xerarquía que é a seguinte:

<u>Xerarquía das operacións combinadas</u>		
1º	$(), [], \{ }$ Primeiro cómpre resolver parénteses, corchetes...	Haberá que calcular as expresións que están encerradas dentro dos corchetes, tendo en conta que se dentro dos corchetes hai un ou máis parénteses, estes opéranse ao principio. <i>(A prioridade dentro dos corchetes é a paréntese e seguimos esta orde: 1º potencias e raíces, 2º multiplicacións e divisións e 3º sumas e restas)</i>
2º	$a^b, \sqrt{\quad}$ A seguir, as potencias e raíces...	No caso de que houbese potencias e raíces, serían as seguintes operacións en realizarse.
3º	$\cdot, \times, \div, -$ A continuación, as multiplicacións e as divisións na orde en que aparezan.	A continuación calcularíamos as multiplicacións e as divisións na orde en que aparezan.
4º	$+, e, -$ Finalmente as sumas e as restas na orde en que aparezan.	Finalizamos coas sumas e restas para chegar ao resultado.

As operacións de igual preferencia realízanse segundo aparezan de esquerda a dereita.

Actividade resolta

Resolva a seguinte expresión : $2 \cdot [-9 \cdot (10 - 8 - 4) - 8] + 4 \cdot [-(-17 + 3 + 12) - 6]$

Observamos que nesta expresión hai corchetes e dentro dos corchetes temos parénteses. Comezamos entón resolvendo as parénteses que hai dentro dos corchetes para a continuación resolver estes.

$2 \cdot [-9 \cdot (-2) - 8] + 4 \cdot [-(-2) - 6]$ Agora xa podemos resolver os corchetes, nos cales ten a prioridade o produto e despois as sumas e as restas.

$$2 \cdot [-9 \cdot (-2) - 8] + 4 \cdot [-(-2) - 6] = 2 \cdot [+18 - 8] + 4 \cdot [-4] =$$

$$= 2 \cdot [10] + 4 \cdot [-4] = 20 - 16 = 4$$

Xerarquía e uso das parénteses

Nas expresións con parénteses podemos operar de dúas formas:

- 1ª Resolvendo as parénteses como se fosen contas independentes ata que cheguemos a un único número.
- 2ª Suprimindo as parénteses.

Ao quitar as parénteses hai que ter en conta o signo que ten diante:

- Se a paréntese ten diante un signo + ou non ten signo. Os signos dos sumandos ou restandos que hai dentro da paréntese, ao quitala, quedan igual que estaban.
- Se a paréntese ten diante un signo – . Os signos dos sumandos ou restandos que hai dentro da paréntese, ao quitala, van cambiar polo seu oposto. É dicir, os signos – pasan a + e os signos + pasan a – .

Actividade resolta

Resolva a seguinte expresión : $19 - [16 - (10 - 15) + (4 - 13)]$

1ª Forma: resolvendo as parénteses como contas independentes.	2ª Forma: quitando as parénteses e a continuación quitando o corchete.
$19 - [16 - (10 - 15) + (4 - 13)] =$ Primeiro resolvemos a paréntese $(10 - 15) = -5$ e substituímos a paréntese polo seu resultado. A continuación resolvemos a paréntese $(4 - 13) = -9$ e substituímos a paréntese polo seu resultado. $= 19 - [16 - (-5) + (-9)] =$ Dentro do corchete temos unha resta e unha suma. A resta lembremos que se resolve sumando ao minuendo o oposto do subtraendo. $19 - [16 + (+5) + (-9)] = 19 - [(+21) + (-9)] =$ Finalmente resolvemos o corchete: $= 19 - [+12] = 19 + [-12] = +7 = 7$	$19 - [16 - (10 - 15) + (4 - 13)] =$ Comezamos quitando as parénteses que están no interior do corchete: Na paréntese que ten diante o signo – ao sacala, temos que cambiar o signo ao 10 e ao 15. Na paréntese que ten diante o signo + ao sacala, non cambia nada. $19 - [16 - 10 + 15 + 4 - 13] =$ Para finalizar, sacamos o corchete. Como ten un signo – diante, ao quitalo temos que cambiar os signos de todos os sumandos e restandos que hai no interior. $= 19 - 16 + 10 - 15 - 4 + 13 =$ Agrupamos os positivos por un lado e os negativos polo outro. $= 19 - 16 + 10 - 15 - 4 + 13 = 42 - 35 = 7$

Actividade resolta

Resolva a seguinte expresión : $6 + [(-5 + 4) - (-8) - 3] - [(-1 + 4) - (-8) - 3] =$

1ª Forma : resolvendo as parénteses como contas independentes.	2ª Forma : quitando as parénteses e a continuación quitando o corchete.
$6 + [(-5 + 4) - (-8) - 3] - [(-1 + 4) - (-8) - 3] =$ Primeiro resolvemos as parénteses que hai dentro dos corchetes. $6 + [(-1) - (-8) - 3] - [(+3) - (-8) - 3] =$ Agora resolvemos as restas que hai dentro dos corchetes: Resólvese sumando ao minuendo o oposto do subtraendo. $6 + [(-1) + (+8) - 3] - [(+3) + (+8) - 3] =$ Realizamos as operacións dentro do corchete: $6 + [+4] - [(+8) - 3] = 6 + [+4] + [(-8)] = 10 - 8 = 2$	$6 + [(-5 + 4) - (-8) - 3] - [(-1 + 4) - (-8) - 3] =$ Comezamos quitando as parénteses que están no interior do corchete: Na paréntese que ten diante o signo –, para quitala hai que cambiar todos os signos dos sumandos e restas que hai dentro. Na paréntese que non ten diante o signo, ao sacalo non cambia nada. $6 + [-5 + 4 - (-8) - 3] - [-1 + 4 - (-8) - 3] =$ $6 + [-5 + 4 + 8 - 3] - [-1 + 4 + 8 - 3] =$ Agora quitamos os corchetes e fixémonos nos signos que teñen diante: $6 - 5 + 4 + 8 - 3 + 1 - 4 - 8 + 3 = 22 - 20 = 2$

Actividades propostas

S37. Calcule o resultado das seguintes expresións:

a) $30 - [28 - (18 - 10) + (15 - 6)] =$
b) $6 + [-5 + 4 - (-8) - 3] - [-1 + 4 - (-8) - 3] =$
c) $16 - [5 + 4 - (-8) - 11] - [4 - (-8) - 5] =$
d) $-8 \cdot (-9) - 2^3 \cdot 7 - 9 \cdot 2 + \sqrt{36} =$
e) $63 : 9 + [2^2 - (-2) \cdot (-3) + 20 : 5] + [3 - 5 \cdot 2 + (-7)] =$
f) $2 \cdot 1 + [9 - 12 : 4 + 6 \cdot (-5)] - [(-6) : 3 - 3 \cdot 7] =$

2.2.8 Aprenda a usar a calculadora

Introduza na súa calculadora a secuencia $\Rightarrow 2 + 3 \cdot 4 =$

Dependendo da calculadora que utilice, obterá 20 ou 14, en función de se a calculadora fai as operacións na orde en que van entrando ou respecta a prioridade das mesmas. Comprobe de que tipo é a súa.

Potencias coa calculadora. Se temos unha calculadora científica, para facer 85 utilizaremos a tecla que se indica deseguido:

$8^5 \longrightarrow 8 \quad \boxed{x^y} \quad 5 = \longrightarrow 32768$

Actividades propostas

S38. Calcule o resultado das operacións seguintes:

a) $3^6 =$
b) $8^5 =$
c) $\sqrt{256} =$
d) $(2^3)^2 =$

2.3 Divisibilidade

2.3.1 Múltiplos e divisores dun número

Múltiplo dun número

Un número enteiro "***a***" dicimos que é múltiplo doutro número enteiro "***b***", se existe outro número enteiro "***n***" de tal forma que se cumpra que $a = b \cdot n$.

Tamén podemos dicir que un número enteiro "***a***" é múltiplo doutro número enteiro "***b***", se ao dividir $a : b$, a división é exacta.

En xeral para indicar que ***a*** é múltiplo de ***b***, escíbese $a = b \cdot n$.

Exemplo: O número 21 é múltiplo de 3 porque existe o número 7 tal que $21 = 3 \cdot 7$ ou tamén porque a división $21 : 3 = 7$, e dáanos exacta.

Dado un número "***a***", os múltiplos de ***a***, escribiremos $a \cdot n$, fórmanse multiplicando o dito número polo conxunto dos números naturais: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13..., logo podemos dicir que todo número ten infinitos múltiplos.

Exemplos :

Escriba os múltiplos de 3:

Os múltiplos de 3 son: $3 \cdot 1 = 3$; $3 \cdot 2 = 6$; $3 \cdot 3 = 9$; $3 \cdot 4 = 12$; $3 \cdot 5 = 15$; $3 \cdot 6 = 18$...

Podemos escribilo da seguinte forma:

$$3 = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 \dots, 96, 99, 102 \dots\}$$

Escriba os múltiplos de 5:

Os múltiplos de 5 son: $5 \cdot 1 = 5$; $5 \cdot 2 = 10$; $5 \cdot 3 = 15$; $5 \cdot 4 = 20$; $5 \cdot 5 = 25$; $5 \cdot 6 = 30$...

Podemos escribilo da seguinte forma:

$$5 = \{5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 \dots, 95, 100, 105, 110 \dots\}$$

Propiedades dos múltiplos:

- Todo número é múltiplo del mesmo e do seu oposto, (4 é múltiplo de 4 e tamén de -4 porque $4 = 4 \cdot 1$ e $4 = -4 \cdot (-1)$)

- Todo número é múltiplo de 1 e tamén de -1 , (9 é múltiplo de 1 e tamén de -1 porque $9=9\cdot 1$ e $9=-9\cdot(-1)$)
- O cero é múltiplo de calquera número, xa que cero por calquera número sempre dá cero, $0\cdot n=0$, sendo n calquera número.
- Todo número, ten infinitos múltiplos, xa que podemos multiplicar o número a por infinitos números.

Divisor dun número

Divisor dun número é aquel que divide a este de forma exacta.

Un número enteiro " a " dicimos que é divisor doutro número enteiro " b ", se a división $b : a$ é unha división exacta.

En xeral, para indicar que a é divisor de b , escíbese $a \mid b$.

Exemplo:

$5 \mid 45$, (5 é divisor de 45), porque $45:5 = 9$ e o resto dá cero. División exacta.

$3 \mid 243$, (3 é divisor de 234), porque $234:3 = 78$ e o resto dá cero. División exacta.

$7 \mid 91$, (7 é divisor de 91), porque $91:7 = 13$ e o resto dá cero. División exacta.

Para calcular os divisores dun número dividimos o número entre todos os números naturais menores e igual ca el. Se o resto da dita división dá cero diremos que é divisor. Se o resto é distinto de cero, entón ese número non é divisor.

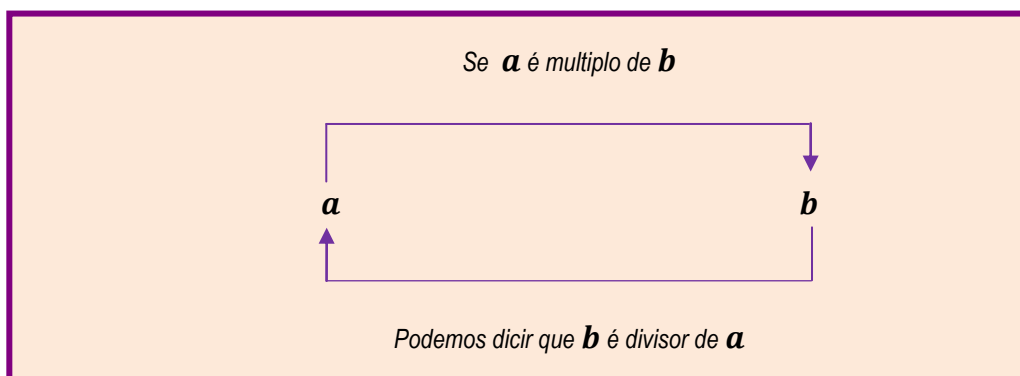
Exemplo: Os divisores de 24 son: $\{1,2,3,4,6,8,12,24\}$

Os divisores de 21 son: $\{1,,3,7,21\}$

Propiedades dos divisores:

- Todo número é divisor del mesmo e do seu oposto, (4 é divisor de 4 e tamén de -4 porque $4:4=1$ e $4:-4=(-1)$)
- O número 1 e tamén o -1 ,son divisores de calquera número, ($4:1=4$ e $4:-1=-4$)
- O cero non é divisor de ningún número. (Non hai ningún número que multiplicado por cero nos dea o dito número, polo tanto, a división entre cero non é posible $\frac{a}{0}$, non se pode realizar).
- Ao contrario do que ocorría cos múltiplos dun número que era un conxunto infinito, os divisores dun número van a formar un conxunto finito. Divisores de 21 son: 1,3,7,21.

Relación entre múltiplos e divisores



Na práctica para saber se un número a , é múltiplo doutro b , o que facemos é realizar a división $a : b$. Se a división é exacta, podemos dicir que a é múltiplo de b e que b é divisor de a .

Actividades resoltas

Calcule os doce primeiros múltiplos de 12.

$12 \cdot 1 = 12$	$12 \cdot 5 = 60$	$12 \cdot 9 = 108$
$12 \cdot 2 = 24$	$12 \cdot 6 = 72$	$12 \cdot 10 = 120$
$12 \cdot 3 = 36$	$12 \cdot 7 = 84$	$12 \cdot 11 = 132$
$12 \cdot 4 = 48$	$12 \cdot 8 = 96$	$12 \cdot 12 = 144$

Comprobe se 32 e 660 son múltiplos de 6.

Para saber se son múltiplos de 6, o que se fai é dividir os números entre 6. Se a división dá exacta, os números son múltiplos de 6, e tamén podemos dicir que 6 é divisor dos ditos números.

Se realizamos a división $32 : 6 = 5$; e de resto = 2. Por tanto, ao no ser exacta a división, dicimos que 32 non é múltiplo de 6.

Se realizamos a división $660 : 6 = 110$; e de resto = 0. É unha división exacta, polo tanto podemos dicir que 660 é múltiplo de 6. E que 6 é divisor de 660.

Escriba os dez primeiros múltiplos dos números: 8 e 9.

Múltiplos de 8	8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80
Múltiplos de 9	9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, 90

Escriba todos os divisores dos números: 8, 12, 15, 28.

8	+1,-1,+2,-2,+4,-4,+8,-8
12	+1,-1,+2,-2,+3,-3,+4,-4,+6,-6,+12,-12
15	+1,-1,+3,-3,+5,-5,+15,-15
28	+1,-1,+2,-2,,+4,-4,+7,-7,+14,-14,+28,-28

Escriba destes números os que son múltiplos de 5: 328, 255, 207, 735, 420, 553, 915, 35, 42, 115, 305, 37.

Solución: Os múltiplos de 5 son os que rematan en cero ou en cinco.	255, 735, 420, 915, 5, 115, 305
---	---------------------------------

Actividades propostas

S39. Pescude se os seguintes números son múltiplos de 3.

a) 123	b) 231	c) 321
d) 104	e) 726	f) 46

S40. Escriba os múltiplos de 8 que estean comprendidos entre 500 e 560.

S41. Razoe se existe relación de divisibilidade entre as seguintes parellas de números.

a) 15 e 900 b) 14 e 120 c) 45 e 145 d) 25 e 675 e) 17 e 62 f) 142 e 994	
--	--

2.3.2 Criterios de divisibilidade

Os criterios de divisibilidade son unhas regras que nos permiten pescudar, sen ter que realizar ningunha división, se un número é divisible por outro. É dicir se un número divide a outro.

Os criterios máis importantes son:

- **Número divisible por 2:** Un número é divisible por 2 se remata en cero ou en cifra par. É dicir, se remata en 0, 2, 4, 6, 8.
- **Número divisible por 3:** Un número é divisible por 3 cando a suma das súas cifras nos dá 3 ou múltiplo de 3. É dicir, se ao sumar as cifras nos dá: 3, 6, 9, 12, 15...
- **Número divisible por 5:** Un número é divisible por 5 se o número remata en 0 ou en 5.

- **Número divisible por 11.** Un número é divisible por 11 cando a diferenza entre a suma das cifras que ocupan o lugar par e a suma das cifras que ocupan o lugar impar nos dá **0** ou múltiplo de 11. É dicir, se a referida diferenza nos dá : 0, 11, 22, 33, 44 ...
- **Se queremos saber se un número é divisible por 7, por 13, por 17 por 19 ou por 23...**, o que temos que facer é dividir ese número por 7, 13, 17, 19 ou 23 etc. Se nos dá exacta a división, entón será divisible.

Exemplo: Aplicación dos criterios de divisibilidade ao número 2310	
<u>É divisible por 2 ?</u> Si que é divisible por 2, xa que o número termina en 0.	$2310 : 2 = 1.155$
<u>É divisible por 3?</u> Si Comprobamos a suma das súas cifras : $2+3+1+0 = 6$. Dá 6 que é un múltiplo de 3. Polo tanto, o número é divisible por 3.	$2310 : 3 = 770$
<u>É divisible por 5?</u> Si, por terminar en 0.	$2310 : 5 = 462$
<u>É divisible por 11?</u> Cifras 2 3 1 0 Ocupa lugar I P I P Suma cifras que ocupan lugar par (P) $3 + 0 = 3$ Suma cifras que ocupan lugar impar(I) $2 + 1 = 3$ } A diferenza $3-3 = 0$ Polo tanto Si é divisible.	$2310 : 11 = 210$
<u>É divisible por 7?</u> Facemos a división $2310 : 7$ Como nos dá unha división exacta, entón si que é divisible por 7.	$2310 : 7 = 330$
<u>É divisible por 13?</u> Facemos a división $2310 : 13$ Como non nos dá unha división exacta, entón non é divisible por 13.	$2310 : 13 = 177,692$

2.3.3 Números primos e compostos

Número primo

Un número "**a**" é primo se só ten dous divisores: a el mesmo e ao 1. Divisores de $a = \{1, a\}$

Un número primo **a**, non se pode descompoñer en produto doutros factores. Só se pode descompoñer como produto del mesmo pola unidade $\rightarrow a = a \cdot 1$

Exemplos de números primos:

$$\begin{array}{lll}
 2 = 2 \cdot 1 & 11 = 11 \cdot 1 & 23 = 23 \cdot 1 \\
 3 = 3 \cdot 1 & 13 = 13 \cdot 1 & 29 = 29 \cdot 1 \\
 5 = 5 \cdot 1 & 17 = 17 \cdot 1 & 31 = 31 \cdot 1 \\
 7 = 7 \cdot 1 & 19 = 19 \cdot 1 & \dots
 \end{array}$$

Os números primos son infinitos.

Memorice os primeiros :
2 - 3 - 5 - 7 - 11 - 13 - 17 - 19...

Número composto

Un número " a ", dicimos que é composto se ademais del mesmo e da unidade ten outros divisores. Podemos, por tanto, dicir que un número composto ten tres ou máis divisores.

Así un número composto pódese descompoñer en produto doutros factores.

Exemplo: O número 6 ten como divisores a: 1, 2, 3, 6.

O número 6 pódese descompoñer en produto doutros factores $\Rightarrow 6=1\cdot 2\cdot 3$

2.3.4 Descompoñer un número en factores primos

Calquera número enteiro se pode expresar como un produto de números primos ou factores primos (2 - 3 - 5 - 7 - 11 - 13 -17 -19...). Para iso vaise dividindo o número entre os factores primos aplicando os criterios de divisibilidade ata obter finalmente como último cociente a unidade.

Número	divisor primo
cociente ₁	divisor primo
cociente ₂	divisor primo
cociente ₃	divisor primo
...	divisor primo
1	

Para facer a descomposición dun número, por exemplo 180, en factores primos o procedemento é o seguinte: debuxamos unha liña vertical, á esquerda poñemos o número, neste caso o 180, e á dereita imos poñendo os divisores dos sucesivos cocientes.

180	5
36	3
12	3
4	2
2	2
1	

Como 180 ten como divisor o 5 por rematar en cero facemos a división. Poñemos o cociente debaixo.

Como 36 é múltiplo de 3 $\Rightarrow$ 3 é divisor. Facemos a división e poñemos o cociente debaixo.

Como 12 é múltiplo de 3 $\Rightarrow$ 3 é divisor. Facemos a división e poñemos o cociente debaixo.

Como 4 é múltiplo de 2 $\Rightarrow$ 2 é divisor. Facemos a división e poñemos o cociente debaixo.

O número 2 é primo $\Rightarrow$ ten como divisor a el mesmo. O cociente que nos da é o 1.

Exemplo : descompoñer en produto de factores primos o número 792.

Recordemos números primos: 2, 3, 5, 7, 11, 13..., e tamén os criterios de divisibilidade:

792 é divisible por 2 ao terminar en cifra par, $792:2=396$.

396 é divisible por 2 ao terminar en cifra par, $396:2=198$.

198 é divisible por 2 ao terminar en cifra par, $198:2=99$.

99 é divisible por 3 xa que a suma $9+9=18$ é múltiplo de 3.

O cociente de $99:3 = 33$

33 é múltiplo de 3 xa que se sumamos as súas cifras dános un múltiplo de 3, $(3+3=6)$

O cociente de $33:3 = 11$

Como 11 é un número primo ten por divisor a el mesmo $11:11 = 1$

Cocientes parciais	Factores primos
792	2
396	2
198	2
99	3
33	3
11	11
1	
$792 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 11$	

Entón, a descomposición factorial de $792 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 11$

Actividades resoltas

Descompoña en produto de factores primos o número 540.

540	2	540 por rematar en 0, ten como divisor ao 2 $\Rightarrow 540 : 2 = 270$
270	2	270 por rematar en 0, ten como divisor ao 2 $\Rightarrow 270 : 2 = 135$
135	3	135 é divisible por 3 xa que a suma das súas cifras $1+3+5 = 9$; múltiplo de 3 $\Rightarrow 135:3=45$
45	3	45 é divisible por 3 xa que a suma das súas cifras $4+5 = 9$; múltiplo de 3 $\Rightarrow 45:3=15$
15	3	15 divisible por 3 xa que a suma das súas cifras $1+5 = 6$ múltiplo de 3 $\Rightarrow 15:3=5$
5	5	Un número primo ten como divisor a el mesmo $\Rightarrow 5:5 = 1$
1		O número $540 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5$

Actividades propostas

S42. Descompoña en produto de factores primos os seguintes números:

a) 36 =	b) 780=
c) 120=	d) 300 =
e) 840 =	f) 900 =

S43. Complete a seguinte táboa poñendo SI ou NON.

Número	Divisible por 2	Divisible por 3	Divisible por 5	Divisible por 11
165	NON			
5412				
53130				
23518				

616				
204				
450				
715				

2.3.5 Máximo común divisor (m.c.d.)

O máximo común divisor de varios números é o maior dos seus divisores comúns. Seguiremos estes pasos para o seu cálculo.

- Factoricemos cada número, é dicir, descompoñemos cada número en factores primos.
- Expresamos cada número como produto dos seus factores primos. Escribindo os factores primos en forma de potencias se é posible.
- Escollemos os factores primos comúns, elevados ao menor expoñente.
- Multiplicamos estes factores escollidos e obtemos o m.c.d.

Exemplo: calcular o m.c.d. de 72 e 48				
Unha vez factorizados vemos que os factores comúns son = 2,3				
Escollemos dos factores comúns, os elevados ao menor expoñente que son = 2^3 e 3				
72	2	48	2	$72 = 2^3 \cdot 3^2$ $48 = 2^4 \cdot 3$ $\text{mcd}(72,48) = 2^3 \cdot 3 = 24$
36	2	24	2	
18	2	12	2	
9	3	6	2	
3	3	3	3	
1		1		

2.3.6 Mínimo común múltiplo (m.c.m.)

O mínimo común múltiplo de varios números é o menor dos seus múltiplos comúns. Seguiremos estes pasos para o seu cálculo:

- Factoricemos cada número, é dicir descompoñemos cada número en factores primos
- Expresamos cada número como produto dos seus factores primos. Escribindo os factores primos en forma de potencias se é posible.
- Escollemos os factores primos comúns e non comúns elevados ao maior expoñente.
- Multiplicamos estes factores escollidos e obtemos o m.c.m.

Exemplo : Calcular o m.c.m.de 24,40					
24	2	40	2	Expresamos cada número como u n produto dos seus factores primos: 24=2·2·2·3 =expresados forma potencia = 2³·3 540=2·2·2·5 =expresados forma potencia = 2³·5	Os factores comúns → 2 Factores non comúns → 3 e 5
12	2	20	2		
6	2	10	2		
3	3	5	5		
1		1			
Escollemos factores comúns e non comúns elevados ao maior expoñente. m.c.m. (24,40) = 2³·3·5=8·3·5=120					

Actividades resoltas

Calcule o m.c.m. (18,60)

Calcular o m.c.m.de (18,60)						
18	2	60	2	Expresamos cada número como un produto dos seus factores primos: $18=2\cdot3\cdot3 \rightarrow$expresados forma potencia = $2\cdot3^2$ $60=2\cdot2\cdot3\cdot5 \rightarrow$expresados forma potencia = $2^2\cdot3\cdot5$	Os factores comúns $\rightarrow 2$ e 3 Os factores non comúns $\rightarrow 5$	
9	3	30	2			
3	3	15	3			
1		5	5			
		1				
Escollemos os factores comúns e os non comúns elevados ao maior expoñente. m.c.m. (18,60) = $2^2\cdot3^2\cdot5=4\cdot9\cdot5=180$						

Calcule o m.c.d. (18,60)

Calcular o m.c.d. (18,60)					
18	2	60	2	Expresamos cada número como un produto dos seus factores primos: $18=2\cdot3\cdot3 \rightarrow$expresados forma potencia = $2\cdot3^2$ $60=2\cdot2\cdot3\cdot5 \rightarrow$expresados forma potencia = $2^2\cdot3\cdot5$	Os factores comúns $\rightarrow$ 2 e 3 Os factores non comúns $\rightarrow$ 5
9	3	30	2		
3	3	15	3		
1		5	5		
		1			
Escollemos os factores comúns elevados ao menor expoñente. m.c.d. (18,60) = $2\cdot3=6$					

Actividades propostas

S44. Calcule o m.c.m dos seguintes números:

a) m.c.m (20,24)=	b) m.c.m. (18,60)=
c) m.c.m (4,6,10)=	d) m.c.m. (12,20)=

S45. Calcule o m.c.d dos seguintes números:

a) m.c.d. (30,105)=	b) m.c.d. (72,180,252) =
c) m.c.d. (60,90) =	d) m.c.d. (60,20)=

2.4 Números racionais

Cos números naturais $\mathbb{N}$, podemos sumar e multiplicar sempre sen saírmos do conxunto dos $\mathbb{N}$. Pero non sempre podemos restar e dividir. Para iso era necesario outro tipo de números, os enteiros $\mathbb{Z}$. No conxunto dos números enteiros $\mathbb{Z}$, podemos sumar, restar e multiplicar sen saírmos do conxunto de $\mathbb{Z}$. Pero non sempre podíamos dividir.

Para poder realizar as catro operacións básicas: suma, resta, multiplicación e división e representar partes de algo que tomaremos como unidade, precisaremos un novo tipo de números, os racionais. O conxunto dos números racionais represéntase coa letra $\mathbb{Q}$. O termo racional refírese a unha fracción ou parte de un todo.

Un **número racional** é todo número que se pode representar como o cociente de dous números enteiros. É dicir, **unha fracción** : $\frac{a}{b}$, onde **a é o numerador** e **b que ten que ser distinto de cero**, chamámoslle **denominador**.

2.4.1 Fraccións

Para expresar as partes da unidade ou cantidades incompletas utilizamos as fraccións.

Unha fracción é unha expresión da forma : $\frac{a}{b}$ onde **a, b** son números enteiros, **$b \neq 0$**

a $\rightarrow$ **numerador**

$b \neq 0$ $\rightarrow$ **denominador**

Lectura das fraccións

O numerador lese co nome do número. É dicir, co seu cardinal.

O denominador lese:

Se é 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, lese: **medios, terzos, cuartos, quintos, sextos, sétimos, oitavos, novenos e décimos**.

Se o denominador é maior que 10, lese o **número** engadindo a terminación **–avos**

Fraccións	Numerador	Denominador	Lese
$\frac{3}{2}$	3	2	tres medios
$\frac{2}{5}$	2	5	dous quintos

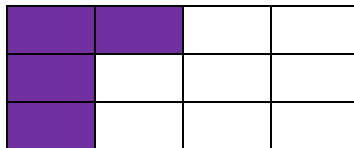
$\frac{4}{9}$	4	9	catro novenos
$\frac{8}{10}$	8	10	oito décimos
$\frac{10}{12}$	10	12	dez doceavos
$\frac{13}{17}$	13	17	trece dezaseteavos

A fracción como parte dunha unidade

Unha fracción é unha expresión da forma: $\frac{a}{b}$, expresa un valor respecto a un total que chamamos unidade.

$a \rightarrow$ numerador, expresa o número de partes que se toman da unidade.

$b \neq 0 \rightarrow$ denominador, expresa o número de partes iguais en que se divide o total ou unidade.



A fracción $\frac{3}{8}$, expresa que a unidade ou total, neste caso, o rectángulo, está dividido en 8 partes e cóllense 3 partes...

A fracción como un cociente ou división

Unha fracción: $\frac{a}{b}$, expresa o cociente de $a:b$.

Para calcular o valor decimal dunha fracción dividimos o numerador entre o denominador.

A fracción $\frac{4}{5}$ se queremos expresala cun valor numérico fariamos a división de $4:5=0,8$

A fracción $\frac{4}{5}=0,8$

A fracción como un operador

Unha fracción: $\frac{a}{b}$, tamén se pode interpretar como un operador que actúa de forma combinada sobre un número e transfórmao.

Para calcular a fracción dun número N, podemos facelo de dúas formas:

1ª. Dividindo o número entre o denominador e o resultado multiplícase polo numerador.

2ª. Multiplicando o numerador polo número e o resultado divídese polo denominador.

- $\frac{a}{b}$ de N $\Rightarrow (N:b) \cdot a$ Ex: $\frac{3}{4}$ de 20 $\Rightarrow (20:4) \cdot 3 = 5 \cdot 3 = 15$
- $\frac{a}{b}$ de N $\Rightarrow (a \cdot N) : b$ Ex: $\frac{3}{4}$ de 20 $\Rightarrow (3 \cdot 20) : 4 = 60 : 4 = 15$

Actividades resoltas

Expresa en forma decimal as seguintes fraccións.

Para resolvelo, temos que dividir o numerador entre o denominador.

a) $\frac{1}{5} = 0,2$	b) $\frac{6}{12} = 0,5$
c) $\frac{17}{20} = 0,85$	d) $\frac{18}{15} = 1,2$

Calcule as fraccións dos seguintes números.

a) $\frac{2}{5}$ de 30 $= \frac{2 \cdot 30}{5} = \frac{60}{5} = 12$	b) $\frac{6}{12}$ de 84 $= \frac{6 \cdot 84}{12} = \frac{504}{12} = 42$
c) $\frac{3}{4}$ de 48 $= \left(\frac{48}{4}\right) \cdot 3 = 12 \cdot 3 = 36$	d) $\frac{3}{6}$ de 24 $= \left(\frac{24}{6}\right) \cdot 3 = 4 \cdot 3 = 12$

Actividades propostas

S46. Exprese en forma decimal:

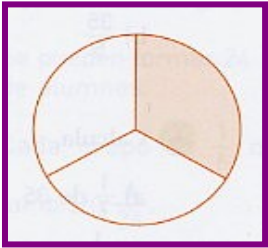
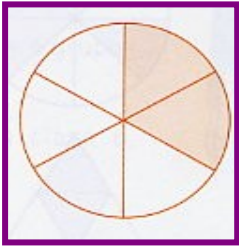
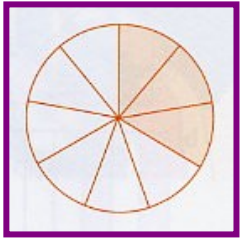
a) $\frac{4}{20} =$	b) $\frac{3}{6} =$
c) $\frac{34}{40} =$	d) $\frac{6}{5} =$

S47. Calcule as fraccións dos seguintes números:

a) $\frac{2}{10}$ de 60 =	b) $\frac{3}{6}$ de 84 =
c) $\frac{6}{8}$ de 48 =	d) $\frac{6}{12}$ de 24 =

2.4.2 Fraccións equivalentes ou fraccións iguais

Dúas fraccións son equivalentes se representan a mesma cantidade e cumpren que os produtos cruzados dos seus termos son iguais. Podémolo comprobar cos gráficos seguintes:

		
Un terzo $= \frac{1}{3}$	Dous sextos $= \frac{2}{6}$	Tres novenos $= \frac{3}{9}$
Graficamente xa vemos que a zona sombreada é a mesma superficie $\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9}$		

Como $\frac{1}{3}$ representa o mesmo que $\frac{2}{6}$ e o mesmo que $\frac{3}{9}$, diremos que as tres fraccións son iguais ou equivalentes.

En xeral dúas fraccións son equivalentes se :

- Representan a mesma cantidade, é dicir teñen o mesmo valor numérico se dividimos o numerador entre o denominador.
- Cumpren que os produtos cruzados dos termos das fracción son iguais.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$$

$$\frac{1}{3} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \frac{2}{6} \Leftrightarrow 1 \cdot 6 = 3 \cdot 2$$

Produtos cruzados $\Leftrightarrow$ Dá a mesma cantidade

$$\frac{3}{9} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \frac{2}{6} \Leftrightarrow 3 \cdot 6 = 9 \cdot 2$$

Actividades resoltas

Comprobe se son equivalentes os seguintes pares de fraccións.

a) $\frac{3}{4}$ e $\frac{15}{20}$ Calculamos os seus produtos cruzados. Como dan o mesmo as fraccións son equivalentes. $\left. \begin{array}{l} 3 \cdot 20 = 60 \\ 4 \cdot 15 = 60 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{15}{20}$	b) $\frac{3}{5}$ e $\frac{2}{3}$ Calculamos os seus produtos cruzados. Como non dan o mesmo as fraccións non son equivalentes. $\left. \begin{array}{l} 3 \cdot 3 = 9 \\ 5 \cdot 2 = 10 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3}{5} \neq \frac{2}{3}$
---	---

Actividades propostas

S48. Comprobe se son equivalentes os seguintes pares de fraccións:

a) $\frac{3}{5}$ e $\frac{9}{15}$	b) $\frac{5}{6}$ e $\frac{15}{18}$
c) $\frac{4}{14}$ e $\frac{2}{7}$	d) $\frac{7}{8}$ e $\frac{3}{4}$

2.4.3 Como obter fraccións equivalentes

Existen dúas formas:

1ª Por amplificación

Se **multiplicamos o numerador e o denominador** da fracción polo mesmo número obtemos fraccións equivalentes a unha dada.

Ex: Obter fraccións equivalentes a $\frac{2}{3}$, por amplificación

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 2}{3 \cdot 2} = \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 3} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 4} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 5} = \frac{2 \cdot 6}{3 \cdot 6} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15} = \frac{12}{18}$$

2ª Por simplificación

Se **dividimos o numerador e o denominador** da fracción polo mesmo número obtemos fraccións equivalentes a unha dada.

Ex: Obter fraccións equivalentes a $\frac{20}{30}$, por simplificación

$$\frac{20}{30} = \frac{20:2}{30:2} = \frac{10}{15} = \frac{10:5}{15:5} = \frac{2}{3}$$

Chegamos a unha **fracción irredutible** $\frac{2}{3}$. Xa non se pode simplificar máis.

Actividades resoltas

Achar as fraccións irredutibles das seguintes fraccións:

$\frac{8}{32}$	$\frac{8:8}{32:8} = \frac{1}{4}$
$\frac{50}{30}$	$\frac{50:10}{30:10} = \frac{5}{3}$
$\frac{81}{243}$	$\frac{81:9}{243:9} = \frac{9}{27} = \frac{9:9}{27:9} = \frac{1}{3}$
$\frac{45}{75}$	$\frac{45:5}{75:5} = \frac{9}{15} = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$

Achar por amplificación tres fraccións equivalentes das seguintes fraccións:

$\frac{4}{7}$	$\frac{4 \cdot 2}{7 \cdot 2} = \frac{8}{14}$, $\frac{4 \cdot 3}{7 \cdot 3} = \frac{12}{21}$, $\frac{4 \cdot 4}{7 \cdot 4} = \frac{16}{28}$
$\frac{3}{5}$	$\frac{3 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{6}{10}$, $\frac{3 \cdot 3}{5 \cdot 3} = \frac{9}{15}$, $\frac{3 \cdot 4}{5 \cdot 4} = \frac{12}{20}$
$\frac{5}{9}$	$\frac{5 \cdot 2}{9 \cdot 2} = \frac{10}{18}$, $\frac{5 \cdot 3}{9 \cdot 3} = \frac{15}{27}$, $\frac{5 \cdot 4}{9 \cdot 4} = \frac{20}{36}$

2.4.4 Redución de fraccións a un común denominador

Para poder comparar fraccións que teñan distinto denominador e numerador, e tamén para poder sumar ou restar fraccións que teñan distinto denominador cómpre reducir fraccións a un común denominador.

Reducir dúas ou máis fraccións a un común denominador é atopar outras fraccións equivalentes ás orixinais de tal forma que teñan todas o **mesmo denominador**.

Pasos que debemos seguir para reducir dúas ou máis fraccións a un común denominador

- 1 Calculamos o m.c.m. de todos os denominadores.
- 2 Como denominador das novas fraccións poñemos o m.c.m. calculado.
- 3 Para calcular o numerador de cada fracción nova:
Dividimos o m.c.m. ou o novo denominador entre o denominador “antigo” de cada fracción, e o resultado multiplícase polo “antigo numerador” de cada fracción.

Actividades resoltas

Reducir as seguintes fraccións a un común denominador: $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{1}{9}$

- 1 Calculamos o m.c.m. de todos os denominadores $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{1}{9}$
$$\left. \begin{array}{l} 3 = 3 \\ 9 = 3^2 \\ 12 = 2^2 \cdot 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{m.c.m.} = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36 \text{ (vai a ser o novo denominador)}$$
- 2 Como denominador das novas fraccións poñemos o m.c.m. calculado.
 $\frac{\quad}{36}$, $\frac{\quad}{36}$, $\frac{\quad}{36} \Rightarrow$ (agora temos que calcular os novos numeradores)
- 3 Para calcular o numerador de cada fracción nova:
Dividimos o m.c.m. ou novo denominador entre o denominador “antigo” de cada fracción, e o resultado multiplícase polo “antigo numerador” de cada fracción.
$$\left. \begin{array}{l} 36 : 3 = 12 \Rightarrow 12 \cdot 2 = 24 \\ 36 : 12 = 3 \Rightarrow 3 \cdot 5 = 15 \\ 36 : 9 = 4 \Rightarrow 4 \cdot 1 = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{(son os novos numeradores)}$$

 $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{1}{9}$ (fraccións antigas) $\Rightarrow \frac{24}{36}$, $\frac{15}{36}$, $\frac{4}{36}$ (fraccións novas, equivalentes)

Actividades propostas

S49. Reduza as seguintes fraccións a un común denominador:

$$\frac{3}{5}, \frac{2}{4}, \frac{13}{15}$$

2.4.5 Comparación de fraccións

- **Co mesmo denominador.** De varias fraccións co mesmo denominador é menor a que ten menor numerador.

$$\frac{8}{12} < \frac{9}{12} < \frac{10}{12}$$

- **Co mesmo numerador.** De varias fraccións co mesmo numerador é menor a que ten maior denominador.

$$\frac{1}{5} < \frac{1}{4} < \frac{1}{3}$$

- **Con distintos numeradores e denominadores.** En calquera caso, para compararmos fraccións sempre podemos reducilas a común denominador.

- ❶ Eliximos un múltiplo dos denominadores, por exemplo o mínimo común múltiplo.
- ❷ Amplificamos todas as fraccións utilizando este denominador.
- ❸ Comparamos o resultados.

Exemplo : Nun test, Anxo acertou 10 de cada 12 preguntas e Paulo 7 de cada 9, quen acertou máis?

Temos que comparar: $\frac{10}{12}$ de Anxo e $\frac{7}{9}$ de Paulo

Para poder comparar estas fraccións temos que achar outras equivalentes a elas e que teñan o mesmo denominador. Este denominador común vai a ser o m.c.m. dos denominadores: (12,9)

$$\left. \begin{array}{l} \frac{10}{12} \\ e \\ \frac{7}{9} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 12 = 2^2 \cdot 3 \\ 9 = 3^2 \end{array} \Rightarrow \text{m.c.m.} = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = \mathbf{36} \text{ (vai a ser o novo denominador)}$$

Como denominador das novas fraccións poñemos o m.c.m. calculado.

$\frac{\quad}{36}$, $\frac{\quad}{36} \Rightarrow$ (agora temos que calcular os novos numeradores)

Para calcular o numerador de cada fracción nova:

Dividimos o m.c.m., ou novo denominador entre o denominador “antigo” de cada fracción e o resultado multiplícase polo “antigo numerador” de cada fracción.

$$\begin{array}{l} 36 : 12 = 3 \Rightarrow 3 \cdot 10 = \mathbf{30} \\ 36 : 9 = 4 \Rightarrow 4 \cdot 7 = \mathbf{28} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} 36 : 12 = 3 \\ 36 : 9 = 4 \end{array}} \right\} \Rightarrow \text{(Son os novos numeradores)}$$

$$\frac{10}{12}, \frac{7}{9} \text{ (fraccións antigas)} \Rightarrow \frac{30}{36}, \frac{28}{36}, \text{ (Fraccións novas, equivalentes)}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Anxo} = \frac{10}{12} = \frac{30}{36} \\ \text{Paulo} = \frac{7}{9} = \frac{28}{36} \end{array} \right\} \text{Agora xa podemos comparalas : } \frac{30}{36} > \frac{28}{36} \text{ (Acertou máis Anxo)}$$

Actividades resoltas

Ordene as seguintes fraccións de menor a maior : $\frac{7}{9}$, $\frac{10}{12}$, $\frac{3}{6}$

▪ ❶ Calculamos o m.c.m. de todos os denominadores $\frac{7}{9}, \frac{10}{12}, \frac{3}{6}$ $\left. \begin{array}{l} 6 = 2 \cdot 3 \\ 9 = 3^2 \\ 12 = 2^2 \cdot 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{m.c.m.} = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36 \text{ (vai a ser o novo denominador)}$ ▪ ❷ Como denominador das novas fraccións poñemos o m.c.m. calculado. $\frac{\quad}{36}, \frac{\quad}{36}, \frac{\quad}{36}$ agora agora temos que calcular os novos numeradores) ▪ ❸ Para calcular o numerador de cada fracción nova: ▪ Dividimos o m.c.m. ou novo denominador entre o denominador "antigo" de cada fracción, e o resultado multiplícase polo "antigo numerador" de cada fracción. $\left. \begin{array}{l} 36 : 9 = 4 \Rightarrow 4 \cdot 7 = 28 \\ 36 : 12 = 3 \Rightarrow 3 \cdot 10 = 30 \\ 36 : 6 = 6 \Rightarrow 6 \cdot 3 = 18 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{(Son os novos numeradores)}$ $\frac{7}{9}, \frac{10}{12}, \frac{3}{6} \text{ (Fraccións antigas)} \Rightarrow \frac{28}{36}, \frac{30}{36}, \frac{18}{36} \text{ (Fraccións novas, equivalentes)}$
▪ Agora que xa están reducidas a común denominador xa podemos ordenalas: ▪ $\frac{18}{36} < \frac{28}{36} < \frac{30}{36} \Rightarrow \frac{3}{6} < \frac{7}{9} < \frac{10}{12}$

Actividades propostas

S50. Ordene as seguintes fraccións de maior a menor: $\frac{6}{8}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{10}{12}$

$\frac{6}{8}, \frac{2}{4}, \frac{10}{12}$	
---	--

S51. Reduza a común denominador as seguintes fraccións :

a) $\frac{3}{5}, \frac{2}{4}, \frac{4}{12}$	b) $\frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}$
c) $\frac{3}{10}, \frac{2}{5}, \frac{4}{3}$	d) $\frac{8}{32}, \frac{4}{8}, \frac{2}{16}$

2.4.6 Operacións con fraccións: suma, resta, produto e cociente

Suma e resta de fraccións:

- ❶ Co mesmo denominador

A suma ou a resta de fraccións co mesmo denominador é outra fracción que ten o mesmo denominador, e o numerador é a suma ou resta dos numeradores.

$\frac{16}{36} + \frac{12}{36} = \frac{28}{36}$	Sempre debemos simplificar o resultado $\Rightarrow$	$\frac{28}{36} = \frac{28:4}{36:4} = \frac{7}{9}$
$\frac{16}{36} - \frac{12}{36} = \frac{4}{36}$	Sempre debemos simplificar o resultado $\Rightarrow$	$\frac{4}{36} = \frac{4:4}{36:4} = \frac{1}{9}$

- ❷ Con distinto denominador

A suma ou a resta de fraccións con distinto denominador só é posible se antes as reducimos a un común denominador, para obter outras fraccións equivalentes, que teñan o mesmo denominador.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$$

Sinalamos as fraccións equivalentes ás primeiras e que teñen o mesmo denominador.

Actividades resoltas

Resolva as seguintes operacións:

a) $\frac{6}{18} + \frac{3}{18} - \frac{1}{18} =$	a) Como teñen o mesmo denominador sumamos e restamos na orde en que aparecen: $\frac{6}{18} + \frac{3}{18} - \frac{1}{18} = \frac{6+3-1}{18} = \frac{8}{18} \quad \text{simplifícase} \Rightarrow \frac{8:2}{18:2} = \frac{4}{9}$
b) $\frac{2}{4} + \frac{5}{3} =$	b) Como teñen distinto denominador, temos que reducilas a común denominador. ($4=2^2$, $3=3 \Rightarrow \text{mcm} = 2^2 \cdot 3 = 4 \cdot 3 = 12$) $\frac{2}{4} + \frac{5}{3} = \frac{3 \cdot 2}{12} + \frac{4 \cdot 5}{12} = \frac{6}{12} + \frac{20}{12} = \frac{6+20}{12} = \frac{26}{12} \quad \text{simplifícase} \Rightarrow \frac{26:2}{12:2} = \frac{13}{6}$

Actividades propostas

S52. Reduza a común denominador as seguintes fraccións:

a) $\frac{23}{54} + \frac{-31}{72} =$	a)
b) $\frac{-10}{21} + \frac{13}{49} =$	b)

S53. Realice as seguintes operacións, simplificando o resultado :

a) $-2 + \frac{3}{4} =$	a)
b) $\frac{1}{2} - \frac{3}{4} + 2 =$	b)
c) $\frac{9}{20} - \left(\frac{-6}{25}\right) =$	c)

Produto de fraccións:

O produto de dúas ou máis fraccións é outra fracción que ten por numerador o produto dos numeradores, e como denominador o produto dos denominadores das fraccións.

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$$

Actividades resoltas

Resolva o produto das seguintes fraccións:

a) $\frac{3}{2} \cdot \frac{5}{7}$	a) $\frac{3}{2} \cdot \frac{5}{7} = \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 7} = \frac{15}{14}$
b) $\frac{6}{11} \cdot \frac{5}{4}$	b) $\frac{6}{11} \cdot \frac{5}{4} = \frac{6 \cdot 5}{11 \cdot 4} = \frac{30}{44} \Rightarrow$ simplificamos $\frac{30:2}{44:2} = \frac{15}{22}$

Resolva o produto dun número enteiro por unha fracción:

a) $5 \cdot \frac{6}{18} =$	a) O número enteiro 5 pasámolo a fracción xa que $5 = \frac{5}{1}$ $5 \cdot \frac{6}{18} = \frac{5}{1} \cdot \frac{6}{18} = \frac{5 \cdot 6}{1 \cdot 18} = \frac{30}{18} \Rightarrow$ simplificamos $\frac{30:6}{18:6} = \frac{5}{3}$
-----------------------------	--

Resolva a fracción dunha cantidade e a fracción dunha fracción:

a) $\frac{3}{4}$ de 80	a) $\frac{3}{4}$ de 80 = $\frac{3}{4} \cdot \frac{80}{1} = \frac{3 \cdot 80}{4 \cdot 1} = \frac{240}{4} = 60$
b) $\frac{1}{7}$ de $\frac{3}{8}$	b) $\frac{1}{7}$ de $\frac{3}{8} = \frac{1}{7} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1 \cdot 3}{7 \cdot 8} = \frac{3}{56}$

Inversa dunha fracción:

A inversa dunha fracción é outra fracción que ten por numerador o denominador da primeira, e como denominador o numerador da primeira.

$$\text{Inversa de } \frac{a}{b} \longrightarrow \frac{b}{a}$$

Se multiplicamos unha fracción pola súa inversa obtemos a unidade.

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = \frac{a \cdot b}{b \cdot a} = 1$$

Exemplo: Multiplicamos $\frac{3}{8}$ pola súa inversa para comprobar que nos dá a unidade.

$$\frac{3}{8} \rightarrow \text{a súa inversa é } \frac{8}{3} \Rightarrow \text{Multiplicamos } \frac{3}{8} \cdot \frac{8}{3} = \frac{24}{24} = 1$$

División de fraccións:

Ao dividir dúas fraccións obtemos outra fracción.

A división podemos realizala de dúas formas :

- ❶ Multiplicamos a primeira fracción pola inversa da segunda.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

- ❷ Multiplicamos os termos de ambas as dúas fraccións de maneira cruzada.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Actividades resoltas

Resolva as seguintes divisións de fraccións:

$\frac{3}{8} : \frac{8}{3} = \frac{3 \cdot 3}{8 \cdot 8} = \frac{9}{64}$	$\frac{-3}{5} : \frac{2}{3} = \frac{-3 \cdot 3}{5 \cdot 2} = \frac{-9}{10}$
$\frac{3}{9} : \frac{5}{7} = \frac{3 \cdot 7}{9 \cdot 5} = \frac{21}{45}$ $\frac{21}{45} : \frac{3}{45} = \frac{7}{15}$	$\frac{5}{11} : \frac{7}{3} = \frac{5 \cdot 3}{11 \cdot 7} = \frac{15}{77}$
$\frac{2}{4} : \frac{1}{3} = \frac{2 \cdot 3}{4 \cdot 1} = \frac{6}{4}$ $\frac{6}{4} : \frac{2}{4} = \frac{3}{2}$	$\frac{3}{4} : \frac{4}{3} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 4} = \frac{9}{16}$
$\frac{9}{11} : \frac{3}{5} = \frac{9 \cdot 5}{11 \cdot 3} = \frac{45}{33}$ $\frac{45}{33} : \frac{3}{33} = \frac{15}{11}$	$\frac{5}{8} : \frac{2}{3} = \frac{5 \cdot 3}{8 \cdot 2} = \frac{15}{16}$

Actividades propostas

S54. Calcule as seguintes divisións: (Lembre que $a = \frac{a}{1}$)

a) $3 : \frac{8}{3}$	a)
b) $\frac{3}{8} : 8$	b)
c) $7 : \frac{2}{3} =$	c)
d) $\frac{12}{15} : 4 =$	d)

2.4.7 Potencias de fraccións

A potencia dunha fracción é o produto desa fracción, que é a base, por si mesma tantas veces como indique o expoñente. A base escríbese sempre entre parénteses.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

- Potencias de expoñente negativo

A potencia dunha fracción con expoñente negativo é igual á potencia da súa fracción inversa elevada ao dito expoñente cambiado de signo.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

- Propiedades das potencias de fraccións:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1 \quad \left(\frac{a}{b}\right)^1 = \frac{a}{b}$$

▪ **Produto de potencias coa mesma base:**

É outra potencia coa mesma base e como expoñente a suma dos expoñentes.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m+n}$$

▪ **División de potencias coa mesma base:**

É outra potencia coa mesma base e como expoñente a diferenza dos expoñentes.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m : \left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m-n}$$

▪ **Potencia dunha potencia:**

É outra potencia coa mesma base e como expoñente o produto dos expoñentes.

$$\left[\left(\frac{a}{b}\right)^m\right]^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m \cdot n}$$

▪ **Produto de potencias co mesmo expoñente:**

É outra potencia co mesmo expoñente e como base o produto das bases.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{c}{d}\right)^n = \left(\frac{a \cdot c}{b \cdot d}\right)^n$$

▪ **Cociente de potencias co mesmo expoñente:**

É outra potencia co mesmo expoñente e como base o cociente das bases.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n : \left(\frac{c}{d}\right)^n = \left(\frac{a \cdot d}{b \cdot c}\right)^n$$

Actividades resoltas

Resolva as seguintes potencias con expoñente negativo e expoñente cero:

a) $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$	b) $5^0 = 1$	c) $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$
d) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{1}\right)^3 = \frac{2^3}{1^3} = 8$	e) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{4}$	f) $\left(\frac{1}{2}\right)^0 = 1$

Resolva os produtos e as divisións de potencias que teñen a mesma base:

a) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+3} = \left(\frac{1}{2}\right)^5$	b) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \left(\frac{3}{4}\right)^{2+4} = \left(\frac{3}{4}\right)^6$	c) $\left(\frac{1}{2}\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \left(\frac{1}{2}\right)^{0+5} = \left(\frac{1}{2}\right)^5$
d) $\left(\frac{1}{2}\right)^4 : \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{4-3} = \frac{1}{2}$	e) $\left(\frac{2}{3}\right)^5 : \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^{5-2} = \left(\frac{2}{3}\right)^3$	f) $\left(\frac{3}{2}\right)^0 : \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{3}\right)^3$

Resolva as potencias dunha potencia e os produtos e as divisións de potencias que teñen o mesmo expoñente:

a) $\left[\left(\frac{4}{5}\right)^2\right]^3 = \left(\frac{4}{5}\right)^{2 \cdot 3} = \left(\frac{4}{5}\right)^6$	b) $\left[\left(\frac{2}{7}\right)^2\right]^4 = \left(\frac{2}{7}\right)^{2 \cdot 4} = \left(\frac{2}{7}\right)^8$	c) $\left[\left(\frac{3}{8}\right)^0\right]^4 = \left(\frac{3}{8}\right)^{0 \cdot 4} = \left(\frac{3}{8}\right)^0 = 1$
d) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^3 = \left(\frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 5}\right)^3 = \left(\frac{8}{15}\right)^3$	e) $\left(\frac{6}{7}\right)^4 : \left(\frac{2}{4}\right)^4 = \left(\frac{6 \cdot 4}{7 \cdot 2}\right)^4 = \left(\frac{24}{14}\right)^4$	f) $\left(\frac{3}{9}\right)^2 : \left(\frac{3}{6}\right)^2 = \left(\frac{3 \cdot 6}{9 \cdot 3}\right)^2 = \left(\frac{18}{27}\right)^2$

Actividades propostas

S55. Resolva as seguintes operacións de potencias de fraccións:

a) $\left(\frac{5}{7}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{7}\right)^4 =$	b) $\left(\frac{2}{3}\right)^{15} : \left(\frac{2}{3}\right)^{13} =$
c) $\left(\frac{3}{6}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{6}\right)^2 =$	d) $\left[\left(\frac{5}{8}\right)^2\right]^4 =$
e) $\left(\frac{1}{7}\right)^4 : \left(\frac{2}{5}\right)^4 =$	f) $\left(\frac{3}{7}\right)^{-3} =$
g) $\left[\left(\frac{-4}{9}\right)^0\right]^8 =$	h) $\left(\frac{5}{2}\right)^0 : \left(\frac{5}{2}\right)^2 =$
i) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 =$	l) $\left(\frac{1}{7}\right)^4 : \left(\frac{1}{4}\right)^4 =$
m) $\left(\frac{4}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^3 =$	n) $\left(\frac{5}{7}\right)^2 : \left(\frac{5}{6}\right)^2 =$

2.4.8 Operacións combinadas, xerarquía e uso das parénteses

Cando hai varias operacións indicadas, a orde en que temos que operar é como se fixo cos números naturais e os números enteiros. Así se procederá coa seguinte orde:

- ❶ Potencias e raíces
 - ❷ Multiplicacións e divisións
 - ❸ Sumas e restas
- Se houbese operacións con parénteses.

Empezarase por eles en primeiro lugar e para resolvelos pódese facer dunha das seguintes formas:

- **Resolvendo as parénteses como se fosen contas independentes** ata deixalas reducidas a unha única fracción.

– **Suprimindo as parénteses da seguinte forma:**

❶ Se a paréntese ten diante un signo +, ou a paréntese non ten signo, ao quitalo os signos + e – que houbese dentro del, mantéñense.

❷ Se a paréntese ten diante un signo –, ao quitalo os signos + e – que houbese dentro del cambian. O signo + pasa a – e o signo – pasará a +.

Actividades resoltas

Resolva as seguintes operacións nas que hai parénteses:

$\left(3 - \frac{4}{5}\right) - \left(\frac{2}{3} - \frac{2}{15}\right) =$
a) Resolvemos as parénteses coma se fosen contas independentes: $\left(3 - \frac{4}{5}\right) - \left(\frac{2}{3} - \frac{2}{15}\right) = \left(\frac{15}{5} - \frac{4}{5}\right) - \left(\frac{10}{15} - \frac{2}{15}\right) = \left(\frac{15-4}{5}\right) - \left(\frac{10-2}{15}\right) = \frac{11}{5} - \frac{8}{15} = \frac{33}{15} - \frac{8}{15} = \frac{33-8}{15} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$
b) Resolvemos suprimindo as parénteses e fixámonos no signo que ten diante. $\left(3 - \frac{4}{5}\right) - \left(\frac{2}{3} - \frac{2}{15}\right) = 3 - \frac{4}{5} - \frac{2}{3} + \frac{2}{15} = \frac{3}{1} - \frac{4}{5} - \frac{2}{3} + \frac{2}{15} = \frac{45}{15} - \frac{12}{15} - \frac{10}{15} + \frac{2}{15} = \frac{45-12-10+2}{15} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$

Resolver as seguintes operacións con fraccións atendendo á orde de prioridade:

a) $\frac{3}{4} : \frac{5}{6} - \frac{1}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{3 \cdot 6}{4 \cdot 5} - \frac{1 \cdot 2}{5 \cdot 3} = \frac{18}{20} - \frac{2}{15} = \frac{3 \cdot 18}{60} - \frac{4 \cdot 2}{60} = \frac{54}{60} - \frac{8}{60} = \frac{54-8}{60} = \frac{46}{60} \Rightarrow \frac{23}{30}$
b) $\frac{3}{5} + \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{5} = \frac{3}{5} + \frac{5 \cdot 1}{6 \cdot 5} = \frac{3}{5} + \frac{1}{6} = \frac{6 \cdot 3}{30} + \frac{5}{30} = \frac{18+5}{30} = \frac{23}{30}$
c) $\frac{7}{9} - \frac{1}{6} : \frac{3}{2} = \frac{7}{9} - \frac{1 \cdot 2}{6 \cdot 3} = \frac{7}{9} - \frac{2}{18} = \frac{2 \cdot 7}{18} - \frac{2}{18} = \frac{14}{18} - \frac{2}{18} = \frac{14-2}{18} = \frac{12}{18} \Rightarrow \frac{2}{3}$
d) $\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{8} + \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 8} + \frac{3 \cdot 1}{4 \cdot 2} = \frac{3}{32} + \frac{3}{8} = \frac{3}{32} + \frac{1 \cdot 3}{8 \cdot 4} = \frac{3}{32} + \frac{3}{32} = \frac{3+3}{32} = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$
e) $\frac{14}{18} - \frac{2}{12} : \frac{6}{4} = \frac{14}{18} - \frac{2 \cdot 4}{12 \cdot 6} = \frac{14}{18} - \frac{8}{72} = \frac{4 \cdot 14}{72} - \frac{1 \cdot 8}{72} = \frac{56}{72} - \frac{8}{72} = \frac{56-8}{72} = \frac{48}{72} \Rightarrow \frac{4}{6}$
f) $\frac{4}{10} : \frac{2}{4} - \frac{6}{20} = \frac{4 \cdot 4}{10 \cdot 2} - \frac{6}{20} = \frac{16}{20} - \frac{6}{20} = \frac{16-6}{20} = \frac{10}{20} \Rightarrow \frac{1}{2}$

Actividades propostas

S56. Resolver as seguintes operacións con fraccións atendendo a orde de prioridade:

a) $\frac{3}{6} : \frac{4}{8} - \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} =$
b) $\frac{3}{5} : \frac{3}{4} + \frac{2}{6} \cdot \frac{3}{5} =$
c) $\frac{7}{9} \cdot \frac{4}{2} - \frac{2}{12} : \frac{6}{4} =$
d) $\frac{1}{4} : \frac{3}{8} + \frac{5}{6} : \frac{3}{6} =$
e) $\frac{14}{18} - \frac{2}{12} : \frac{6}{4} =$
f) $\frac{16}{10} : \frac{8}{4} - \frac{6}{20} =$

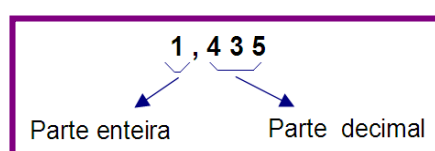
S57. Resolver as seguintes operacións con fraccións atendendo a orde de prioridade:

a) $\frac{1}{6} - \frac{1}{3} : \left[\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{-1}{2} \right) \right] + 1 =$
b) $\left[3 \cdot \left(\frac{-1}{2} \right) + \frac{1}{5} \right] : 2 - \frac{1}{5} =$
c) $\left(\frac{2}{5} \right)^2 \cdot \frac{1}{3} + \frac{9}{100} =$
d) $\frac{2}{3} + \frac{1}{5} : \left[\frac{18}{4} - 3 \cdot \left(-\frac{1}{2} \right) \right] =$

2.4.9 Relacións entre números decimais e fraccións

Números decimais

Os números decimais teñen dúas partes separadas por unha coma:



Ao acharmos o cociente entre numerador e denominador dunha fracción, se a división

non é exacta, obtemos un número decimal. Este pode ser de distintos tipos.

Todas as fraccións equivalentes representan o mesmo número decimal.

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{8}{12} = 0,666... = 0,\widehat{6} \quad \frac{5}{8} = \frac{10}{16} = \frac{15}{24} = 0,625$$

Números decimais exactos

Son aqueles que teñen un número finito de decimais. Vexamos que número decimal corresponde a catro quintos dunha mesa.

40	5
0	0,8

Correspóndelle o número decimal exacto 0,8.

Números decimais periódicos

Están formados por un número ilimitado de cifras decimais.

$$\frac{50}{11} = 0,4545... = 0,\overline{45} \quad \frac{16}{15} = 1,06666... = 1,0\widehat{6}$$

Chamarémoslle período ás cifras da parte decimal que se repiten indefinidamente.

- **Periódico puro:** a súa parte decimal é toda periódica.
- Ex: $\frac{20}{3} = 6,66666... = 6,\widehat{6}...$ A parte decimal é toda periódica, é dicir, un número ilimitado de decimais.
- **Periódico mixto:** a súa parte decimal está formada por unha parte periódica e outra non periódica.
- Ex: $\frac{19}{18} = 1,05555... = 1,0\widehat{5}...$ A parte decimal ten unha parte non periódica cun número limitado de decimais, e outra parte periódica cun número ilimitado de decimais.

Para comparar fraccións tamén podemos pasala a forma decimal e despois comparar os decimais equivalentes.

Actividade resolta

Calcular a expresión decimal correspondente ás seguintes fraccións e indique que tipo de período teñen:

$\frac{9}{4}$	2,25 decimal exacta
$\frac{3}{25}$	0,12 decimal exacta
$\frac{11}{40}$	0,275 decimal exacta
$\frac{7}{3}$	2,33333...=2,3̄ decimal periódico puro
$\frac{11}{45}$	0,24444...=0,2 4̄ decimal periódico mixto
$\frac{15}{9}$	1,66666...=1,6̄ decimal periódico puro

Actividades propostas

S58. Calcular a expresión decimal correspondente ás seguintes fraccións e indique que tipo de período teñen.

$\frac{18}{8}$	
$\frac{6}{50}$	
$\frac{33}{120}$	
$\frac{14}{6}$	
$\frac{22}{90}$	
$\frac{45}{27}$	

Escritura dos números decimais

Na proba de maratón percórense 42,195 quilómetros. Podemos descompoñer este número nas distintas ordes de unidades do sistema de numeración decimal:

4 decenas	2 unidades	1 décima	9 centésimas	5 milésimas
-----------	------------	----------	--------------	-------------

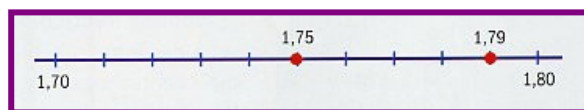
Ordenación de números decimais. Redondeo dun número decimal

Para comparar números decimais, búscase a primeira cifra en que non coincidan.

27,623	27,652
2 centésimas < 5 centésimas	

Xa que logo: $27,623 < 27,652$

De dous números decimais, é maior o que teña a maior parte enteira. Se ambas as dúas son iguais, é maior o que teña a maior cifra das décimas; se seguen a ser iguais, o que teña maior a cifra das centésimas etc. Tamén se poden comparar os números decimais representándoos na recta graduada.



Para redondear un numero decimal seguiremos estas pautas:

	Para redondear ás...	Fíxese na cifra da dereita	Se é menor ca 5 redondéase cara a abaixo; se non, cara a arriba
7,365	... unidades	7, 365	7
7,365	... décimas	7, 365	7, 4
7,365	... centésimas	7, 365	7, 37

Actividade resolta

As distancias das casas de catro amigos ata a praza da vila son 1,295; 1,234; 1,874 e 1,527 km, respectivamente.

Ordene de maior a menor as distancias.	$1,874 > 1,527 > 1,295 > 1,234$
Redondee as décimas cada unha.	$1,874 \approx 1,87$ $1,527 \approx 1,53$ $1,295 \approx 1,30$ $1,234 \approx 1,23$
Represente as catro distancias nunha recta numérica.	

Actividades propostas

S59. Redondee as centésimas dos números seguintes:

5,376	0,964	7,653	897,769
-------	-------	-------	---------

S60. Indique se son certas ou falsas as relacións seguintes:

$0,56 > 0,55$	$0,11 < 0,2$	$0,6 < 0,568$	$0,87 > 0,870$
---------------	--------------	---------------	----------------

2.4.10 Operacións con números decimais

Suma e resta con números decimais

Para sumar e restar con números decimais :

- Escribimos un número debaixo doutro facendo coincidir as unidades da mesma orde e tamén a coma decimal. Se son restas colocamos o minuendo debaixo do subtraendo.
- Sumamos ou restamos coma se fosen números enteiros.
- No resultado colocamos a coma debaixo das comas de ambos os números.

Actividade resolta

Coloque os sumandos e realice as seguintes operacións con números decimais:

a) $44,352 + 184,25 + 234,4 =$

Como os números non teñen o mesmo número de cifras decimais, completamos con zeros á dereita.

$$\begin{array}{r} 44,352 \\ 184,250 \\ 234,400 \\ \hline 463,002 \end{array}$$

b) $37,44 - 18,783 =$

Como os números non teñen o mesmo número de cifras decimais, completamos con zeros á dereita.

$$\begin{array}{r} 37,440 \\ 18,783 \\ \hline 18,657 \end{array}$$

Actividades propostas

S61. Realice as seguintes operacións con números decimais:

a) $103,24 + 5,342 + 21,7 =$

b) $273,48 - 573,48 =$

c) $5 + 1443,25 + 24,0091 =$

d) $5648 - 789,6 =$

Multiplicar e dividir con números decimais

- Para multiplicar dous números decimais :
 - ① Multiplicamos como se fosen números enteiros.
 - ② No resultado separamos cunha coma e empezamos pola dereita, con tantas cifras decimais como haxa entre ambos os factores.
- Para multiplicar un número decimal por 10, 100, 1000, 10.000 ...
- Desprazamos a coma ata a dereita tantos lugares como zeros haxa despois da unidade. Se é un : 10= un lugar; 100= dous lugares ; 1000 = tres lugares ...
- Para dividir un número decimal entre 10, 100, 1000, 10.000 ...
- Desprazamos a coma ata a esquerda tantos lugares como zeros haxa despois da unidade. Se é un : 10= un lugar; 100= dous lugares ; 1000 = tres lugares ...
- Para dividir dous números decimais :

Se o dividendo e o divisor teñen decimais:

 - ① Multiplicamos o dividendo e o divisor por 10; 100; 1000..., para que no divisor non teñamos decimais. No dividendo poden quedar decimais pero o divisor ao multiplícalo por 10; 100; 1000..., quedará como un número enteiro.
 - ② A continuación dividimos os números como se fosen enteiros. E cando baixemos a cifra das décimas do dividendo é cando colocamos a coma no cociente.

Se só o dividendo ten decimais:

- ① Efectuamos a división como se fosen números enteiros.
- ② Cando baixemos a primeira cifra decimal, colocamos unha coma no cociente e seguimos dividindo.

Se só o divisor é decimal:

- ① Quitamos a coma do divisor e engadimos ao dividendo tantos ceros como cifras decimais teña o divisor.
- ② A continuación dividimos como se fosen números enteiros.

Actividade resolta

Multiplique os seguintes números decimais polas potencias de 10 que se indican:

a) $103,24 \cdot 10 = 1032,4$	b) $273,48 \cdot 1000 = 273.480$
c) $144,325 \cdot 100 = 14432,5$	d) $5,648 \cdot 10 = 56,48$
e) $99,97 \cdot 10.000 = 999.700$	f) $0,2345 \cdot 10000 = 2.345$

Divida os seguintes números decimais polas potencias de 10 que se indican:

a) $103,24 : 10 = 10,324$	b) $273,48 : 1000 = 0,273480$
c) $144,325 : 100 = 1,44325$	d) $5,648 : 10 = 0,5648$
e) $243,56 : 10.000 = 0,024356$	f) $234,5 : 10000 = 0,02345$

Multiplique os seguintes números decimais:

a) $3,56 \cdot 7,3 = 25,988$	Exemplo : $2,07 \cdot 5,3 = 10,971$ $\begin{array}{r} 2,07 \\ \times 5,3 \\ \hline 621 \\ 1035 \\ \hline 10,971 \end{array}$ 2 decimais 1 decimal Súmanse os decimais 2 + 1 = 3 decimais
b) $4,21 \cdot 3,6 = 15,156$	
c) $203,2 \cdot 2,31 = 469,392$	
d) $209,7 \cdot 5,21 = 1092,537$	

Divida os seguintes números decimais:

▪ O dividendo e o divisor teñen decimais: $5627,64 : 67,5261 = 83,34$ $\begin{array}{r} 56276400 \\ 2255520 \\ \hline 2297370 \\ 2715870 \\ \hline 14826 \end{array}$	$\begin{array}{r} 675261 \\ \hline 83,34 \end{array}$
▪ Só o dividendo ten decimais: $526,6562 : 7 = 75,2366$ $\begin{array}{r} 526,6562 \\ 36 \\ \hline 16 \\ 25 \\ \hline 46 \\ 42 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 75,2366 \end{array}$

- Só o divisor ten decimais: $5126 : 62,37 = 82,18$

$$\begin{array}{r}
 512600 \quad | \quad 6237 \\
 13640 \quad | \quad 82,18 \\
 11660 \\
 54230 \\
 4334
 \end{array}$$

Actividades propostas

S62. Realice as seguintes multiplicacións e divisións con números decimais:

a) $303,24 : 10 =$	b) $273,48 \cdot 1000 =$
c) $1443,25 : 100 =$	d) $5,648 \cdot 10 =$
e) $243,56 \cdot 1000 =$	f) $23,45 : 10000 =$

S63. Realice as seguintes multiplicacións e divisións con números decimais:

a) $1,0324 \cdot 1000 =$	b) $273 : 1000 =$
c) $14432,5 : 1000000 =$	d) $564,8 : 10 =$
e) $2435,6 : 10.000 =$	f) $2345 : 10000 =$

S64. Realice as seguintes multiplicacións e divisións con números decimais:

a) $0,65 \cdot 3,73 = 2,4245$	e) $23,45 : 1,25 = 18$
c) $6,5 \cdot 24,52 = 159,38$	f) $56,48 : 2,6 = 21,7$
c) $8,9 \cdot 1,75 = 15,575$	g) $23,45 : 5 = 4,69$
d) $4,8 \cdot 1,5 = 7,20$	h) $2382 : 3,2 = 744$

2.4.11 Potencias de 10. Notación científica

Para expresar un número en notación científica a coma decimal (se a hai) desprazámola á esquerda se o número que debemos converter é maior ca 10, en cambio, se o número é menor ca 1 (é dicir, empeza con cero coma) desprazamos a coma á dereita tantos lugares como sexa necesario para que (en ambos os casos) o único dígito ou cifra que quede á esquerda da coma estea comprendido entre 1 e 9 e todos os outros díxitos aparezan á dereita da coma decimal.

Utilizaremos a notación científica para expresarmos cantidades moi grandes e moi pequenas.

- En notación decimal teremos 0,000 001 metros.
- En notación científica teremos $1,0 \cdot 10^{-6}$ metros.
- En notación decimal teremos 2 000 000 000 metros.
- En notación científica teremos $2 \cdot 10^9$ metros.

A orde de magnitude dun número escrito en notación científica é o expoñente da potencia de 10.

O sistema internacional de unidades (**SI**), ademais de regular as unidades que utilizan os científicos para mediren magnitudes físicas e químicas, simplificou a escritura da notación científica utilizando prefixos diante das unidades que substitúen as potencias de 10.

Prefixo	exa	peta	tera	xiga	mega	quilo	hecto	deca
Símbolo	E	P	T	G	M	k	h	da
Equivale a	10^{18}	10^{15}	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1

Prefixo	deci	centi	mili	micro	nano	pico	femto	atto
Símbolo	D	c	m	μ	n	p	f	a
Equivale a	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}	10^{-18}

Actividades propostas

S65. Escriba en notación científica as cantidades seguintes:

Un millón	Un trillón	$2321 \cdot 10^3$
Un billón	Unha millonésima	$0,0543 \cdot 10^4$

S66. Escriba en notación científica as cantidades seguintes:

Unha decena	Un milleiro	Unha centésima
Unha centena	Unha décima	Unha milésima

S67. Escriba en notación científica as cantidades seguintes usando os prefixos diante das unidades que substitúen as potencias de dez:

Duración dun pulso láser: $2 \cdot 10^{-9}$ segundos	Distancia media de Saturno ao Sol: $1,429 \cdot 10^{12}$ metros
--	---

S68. Escriba en notación científica as cantidades seguintes:

A distancia entre o Sol e a Terra.: 150.000.000.000 metros
A carga dun electrón: 0,00000000000000000016 coulomb.

Operacións en notación científica

- Para operarmos con números en notación científica, usaremos as propiedades das potencias.

$$(8 \cdot 10^3) \cdot (1,1 \cdot 10^4) = (8 \cdot 1,1) \cdot (10^3 \cdot 10^4) = 8,8 \cdot 10^7$$

$$(1,98 \cdot 10^{30}) : (5,98 \cdot 10^{24}) = (1,98:5,98) \cdot (10^{30}:10^{24}) = 0,331103 \cdot 10^6$$

E para expresarmos este numero correctamente, teremos que pór:

$$0,331103 = 3,31103 \cdot 10^{-1}$$

Co que resulta finalmente que,

$$0,331101 \cdot 10^6 = 3,31101 \cdot 10^{-1} \cdot 10^6 = 3,31101 \cdot 10^5$$

Se nos dan un numero en notación científica, o resultado débese pór tamén en notación científica.

Actividade resolta

Realice as seguintes operacións e poña o resultado con notación científica.

a) $4,3 \cdot 10^3 \times 2,4 \cdot 10^{-5}$	a) $10,32 \cdot 10^{-2} = 1,032 \cdot 10^{-1}$
b) $4 \cdot 10^2 : 2 \cdot 10^{12}$	b) $2 \cdot 10^{-10}$

Actividades propostas

S69. Escriba en notación científica as cantidades seguintes:

a) $2,1 \cdot 10^{-4} \times 4,3 \cdot 10^6$	a)
b) $3,8 \cdot 10^{-5} \times 1,2 \cdot 10^{12}$	b)
c) $8 \cdot 10^2 : 4 \cdot 10^{-9}$	c)
d) $1,2 \cdot 10^{-9} : 3 \cdot 10^6$	d)

S70. Escriba en notación científica as cantidades seguintes:

a) $(3,8 \cdot 10^{12})(5 \cdot 10^{23}) =$	a)
b) $(4,2 \cdot 10^{24}) : (3 \cdot 10^6) =$	b)

3. Actividades finais

S71. Na data de nacemento de Luís, as unidades do ano están ocupadas por un 7, ten 19 centenas e o valor de posición de 8 é 80 unidades. En que ano naceu Luís?

S72. Escriba 2012 como:

Suma de tres sumandos maiores de 500	
Resta de dous sumandos maiores que 1.000	

S73. O radar dun control de tráfico conta 65 coches cada minuto. Se está traballando unha hora, cantos coches contará?

S74. Unha nai merca un equipamento de música e paga 30 euros de entrada. O resto págao en 12 mensualidade de 10 euros cada unha. Canto custa o equipamento?

S75. Expresa en forma de potencia a superficie dos océanos seguintes:

Atlántico: 110 millóns de quilómetros cadrados	
Pacífico: 180 millóns de quilómetros cadrados	

S76. Complete a táboa seguinte:

a	b	c	$a - b + c$	$a - (b + c)$	$a \times (b + c)$	$(a + b) : c$
17	5	2				
60	21	3				
28	20	4				

S77. Adela ten na súa conta 1.187 euros, pagou coa tarxeta 385 euros dun abrigo e 163 euros por un vestido. Canto lle queda?

S78. Entre catro galiñas poñen oito dúcias de ovos. Cantos ovos pon cada galiña?

S79. Cal é o dobre da terceira parte de 342?

S80. Se ao triplo de 74 lle resto a metade de 234. Que resultado dará?

S81. Coloque e efectúe as seguintes multiplicacións:

a) $534 \times 72 =$	b) $29036 \times 349 =$
c) $3245 \times 267 =$	d) $10459 \times 986 =$

S82. Efectúe as seguintes divisións e comprobe que os resultados están ben coa proba da división. Indique se as divisións son exactas ou enteiras:

a) $3552 : 9 =$	b) $359817 : 53 =$
c) $31833 : 67 =$	d) $111031 : 123 =$

S83. Os cartos recollidos por un grupo de 45 amigos para unha ONG están comprendidos entre 365 e 420 euros. Se todos entregaron a mesma cantidade, canto entregou cada un?

S84. Ache o m.c.d. de 8 e 6; de 110 e 20; de 18 e 27; e de 30 e 45.

S85. Ache o m.c.m. de 72 e 81; de 110 e 20; de 96 e 120; e de 240, 270 e 150.

S86. Busque entre estes números os múltiplos de 2, de 3, de 5, de 7 e os de 13:

104, 130, 140, 119, 143, 182, 186, 147, 200, 255, 245, 203.

S87. Calcule o m.c.d. e o m.c.m. de:

m.c.d. (560, 588) =	m.c.d. (210, 315, 420) =
m.c.m. (560, 588) =	m.c.m. (210, 315, 420) =

S88. O autobús da liña A pasa por certa parada cada 9 minutos e o da liña B cada 12 minutos. Se acaban de saír os dous á vez, ¿canto tardarán en volver coincidir?

S89. Calcule o m.c.d. e o m.c.m. dos seguintes números: (72,108,60) e (1048,786,3930)

m.c.d. (72,108,60) =	m.c.d. (1048,786,3930) =
m.c.m. (72,108,60) =	m.c.m. (1048,786,3930) =

S90. Un faro aluma cada 12 segundos, outro cada 18 segundos e un terceiro cada minuto. Os tres alumean ao mesmo tempo ás 6.30 da mañá. Ache as veces que volverán coincidir ata as sete da mañá.

S91. Un viaxante vén á cidade da Coruña cada 18 días e outro cada 24 e alóxanse no hotel Riazor. Dentro de cantos días volverán estar os dous á vez na Coruña?

S92. Quite as parénteses:

- $+(-5)$
- $-(-4)$
- $-(+6)$
- $-(+8)$
- $+(+12)$
- $+(-5)$
- $-[-(-3)]$
- $-[+(-5)]$
- $-[-(+7)]$

S93. Calcule:

- $(-5)^3$
- $(-5)^4$
- -5^4
- $(+5)^3$

S94. Calcule se existe:

- $\sqrt{81} - \sqrt{100}$
- $\sqrt{81-100}$
- $\sqrt{81+144}$
- $\sqrt{81} + \sqrt{144}$

S95. Efectúe as operacións seguintes:

a) $(-7) + 24$	b) $14 + (-45)$	c) $(-17) + (-34)$
d) $(-13) + 43$	e) $-16 + (-14) + (-5) + 6$	f) $18 + (-32) + 13 + (-7)$
g) $10 + (-6 + 16)$	h) $-12 + (12 + (-8))$	i) $-8 + (5 - (-16))$

S96. Realice as seguintes operacións segundo a súa xerarquía:

a) $35 + (75 : 5) + (62 - 2 - 30)$	b) $22 + 18 : (36 : 6) + (35 : 7)$	c) $-21 : (-14 : 2) + (-10 + 4) : 2$
d) $7 + 15 : 3 - (15 - 6 \times 2)$	e) $14 - (18 : (-2)) + 5 \times (-7 - 2) : (-3)$	f) $4 + 16 : 4 - (20 - 7 \times 2)$

S97. Calcule as seguintes operacións atendendo a súa xerarquía:

- a) $(9 + 2) \cdot 4 - 7 : (5 - 12) =$
b) $-3 \cdot [4 + (-6)] - (-2) \cdot [8 - (+4) : (-2)] =$
c) $-(8 + 3 \cdot 10) \cdot [(5 - 7) : (13 - 15)] =$
d) $5 \cdot [3 + 2 \cdot (2 + 5 - 3)] - 10 \cdot 2 : 4 =$
e) $12 : [6 + (3 - 5 + 4) \cdot 2 - 3 \cdot (6 - 9 + 8) + 2] =$
f) $12 : \{3[(+4) + (-6)] - (-2) \cdot [8 - (+4)] + 2\} =$

S98. Realice o seguinte calculo coas fraccións, simplificando o resultado cando se poida:

a) $\frac{2}{9} + \frac{4}{9} =$	b) $\frac{2}{3} - \frac{5}{9} =$	c) $7 + \frac{2}{5} =$
d) $1 - \frac{3}{4} =$	e) $\frac{5}{6} - \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right) =$	f) $\left(\frac{5}{6} + \frac{3}{4}\right) - \frac{5}{12} =$
g) $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{7} =$	h) $\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{3} =$	i) $\frac{2}{5} \cdot 8 =$
l) $\frac{5}{9} : \frac{3}{7} =$	m) $\left(20 : \frac{2}{5}\right) : \left(4x \frac{5}{2}\right) =$	n) $\left(\frac{3}{8} \cdot \frac{5}{6}\right) : \frac{3}{4} =$

S99. Nun test Ana contestou ben a tres de cada catro preguntas, e Miguel a nove de cada doce, quen fixo mellor o test?

S100. Os dous quintos dunha clase son 24, cantos estudantes ten a clase?

S101. Complete a táboa sabendo que a suma dos elementos de cada fila e cada columna sempre é 22.

11,33	4,40	
	10,33	3,40

S102. Resolva as seguintes operacións de fraccións, simplificando ata chegar á fracción irredutible:

a) $\left(3 + \frac{1}{4}\right) - \left(2 + \frac{1}{6}\right) =$	b) $\left(\frac{1}{2}\right) : \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right) =$
c) $\left(\frac{5}{3} - 1\right) \cdot \left(\frac{7}{2} - 2\right) =$	d) $\left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{5}{3} + \frac{1}{6}\right) =$

S103. Resolva a seguinte operación con fraccións, simplificando ata chegar á fracción irreductible:

a) $\frac{2}{3} : \left[5 : \left(\frac{2}{4} + 1 \right) - 3 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) \right] =$
b) $\left[\left(\frac{4}{8} + \frac{5}{10} \right) + \frac{1}{30} \right] : \left[5 : \left(\frac{2}{4} + 1 \right) - 3 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) \right] =$

S104. Exprese como potencia:

a) $\frac{3^4}{3^5} =$	b) $\frac{1}{2} =$	c) $\frac{1}{5^4} =$	d) $5^4 \cdot 5^6 =$	e) $(6^3)^{-2} =$
f) $\frac{1}{6^2} =$	g) $\left(\frac{2}{3} \right)^3 \cdot \left(\frac{2}{3} \right)^4 =$	h) $\left(\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} \right)^6 =$	i) $\left(\frac{17}{65} \right)^0 =$	l) $\left[\left(\frac{1}{3} \right)^{-4} \right]^{-2} =$

S105. Opere e calcule o seu valor:

a) $3^{-2} \cdot 3^5$	b) $(-8)^{-2} \cdot (-8)^5$	c) $5^4 : 5^3$	d) $(-3)^5 : (-3)^{-1}$	e) $[2^3 \cdot 2^4] : 2^6$
f) $5^2 \cdot 5^{-3}$	g) $(-2)^{-1} \cdot (-2)^4$	h) $2^{-5} : 2^{-3}$	i) $3^2 \cdot 3^{-4} \cdot 3^5$	l) $6^4 \cdot (6^{-1} : 6^3)$

S106. Unha leira rectangular ten de dimensións $4,3 \cdot 10^3$ x $8,5 \cdot 10^2$ metros respectivamente. Se en cada metro cadrado nacen aproximadamente $3,6 \cdot 10^2$ flores, cantas flores producirá a leira?

S107. O raio do universo coñecido estímase en 15 000 millóns de anos luz. Se un ano luz equivale a $9,46 \cdot 10^{12}$ quilómetros, canto mide aproximadamente o raio do universo en quilómetros?

S108. Un gandeiro comprou un terreo cadrado de $1\,600 \text{ m}^2$. Quere cercalo con tres voltas de arame, cantos metros debe mercar?

S109. Escriba en notación científica os seguintes números:

a) 95.000.000.000.000.000.000

b) 1.983.000.000.000.000.000.000.000.000

4. Solucionario

4.1 Solucións das actividades propostas

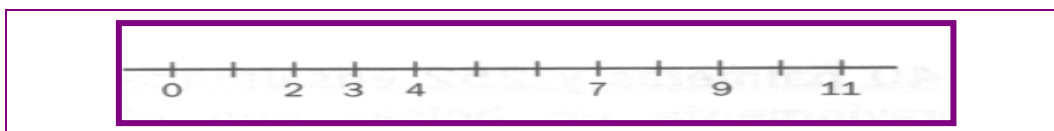
- S1. Descompoña os seguintes números nas distintas ordes de unidades: 63.542 - 325
4.102.453 - 7.436

a) $63.542 = 6Dm + 3Um + 5C + 4D + 2U = 60.000 + 3.000 + 500 + 40 + 2$
b) $325 = 3C + 2D + 5U = 300 + 20 + 5$
c) $4.102.453 = 4Um + 1Cm + 2Um + 4C + 5D + 3U = 4.000.000 + 100.000 + 2.000 + 400 + 50 + 3$
d) $7.436 = 7Um + 4C + 3D + 6U = 7.000 + 400 + 30 + 6$

- S2. Indique o valor que ten a cifra 3 nos seguintes números : 543 - 2.304 - 34.672

a) 543	3 U = 3 unidades
b) 2.304	3C = 300 unidades
c) 34.672	3Dm = 30.000 unidades

- S3. Represente na seguinte recta os números naturais: 7,2,9,11,3.



- S4. a) 2145 ; b) 9938 ; c) 48748 ; d) 870

- S5. a) 27300 ; b) 63504 ; c) 38885093 ; d) 2112365

- S6. a) $3552 = 9 \times 394 + 6$. Enteira ; b) $359817 = 53 \times 6789$. Exacta c) $31833 = 67 \times 475 + 8$. Enteira d) $111031 = 123 \times 902 + 85$. Enteira

- S7.

a) $3 \cdot 5 + 2 \cdot 4 - 2 \cdot 6 =$	11
b) $3 \cdot (5+2) \cdot 4 - 2 \cdot 6 =$	72
c) $3 \cdot 5 + (2 \cdot 4-2) \cdot 6 =$	51
d) $4 \cdot 6 + 2 \cdot 8 - 3 \cdot 4 =$	28
e) $4 \cdot (6+2) \cdot 8 - 3 \cdot 4 =$	244
f) $4 \cdot 6 + 2 \cdot (8-3) \cdot 4 =$	64
g) $4 \cdot 6 + (2 \cdot 8-3) \cdot 4 =$	76
h) $4 \cdot (6+2 \cdot 8-3) \cdot 4 =$	304
i) $4+7 \cdot 3-10:5+7$	30
l) $(4+7) \cdot 3-10:5+7$	38
m) $30-20:5+7-5$	28
n) $(30-20):5+7-5$	4

S8.

a	b	c	$a - b + c$	$a - (b + c)$	$a \times (b + c)$	$(a + b) : c$
17	5	2	14	10	170	11
60	21	3	42	36	1.440	27
28	20	4	12	4	672	12

S9. a) 24 ; b) 83 ; c) 16 ; d) 10.

S10. a) 550 ; b) 0 ; c) 312 ; d) 207 , e) 20 , f) 384

S11. a) $9000000000000 = 9 \cdot 10^{12}$; b) $100000000000 = 10^{11}$; c) $7000000000 = 7 \cdot 10^9$; d) $1.495 \cdot 10^5$

S12. a) 6^2 ; b) 7^3 ; c) 13^6 ; d) 24^9 ; e) 2^{10} f) 9^2

S13.

Número	1	2	3	4	5	20
Cadrado	1	4	9	16	25	400
Cubo	1	8	27	64	125	8000
Dobre	2	4	6	8	10	40
Triplo	3	6	9	12	15	60

S14. a) 3^8 ; b) 2^7 , c) 6^2 ; d) 7 ; e) 1 f) 1

S15. a) 5^{18} ; b) 8^{12} , c) 100^6 ; d) $45^0 = 1$; e) $1^{10} = 1$

S16. a) 7^{12} ; b) 9^{16} , c) 5^6 ; d) 8^{11}

S17. a) 1 ; b) 1

S18.

Número	É a raíz cadrada de	Porque	Escribese
10	100	$10^2 = 100$	$\sqrt{100} = 10$
15	225	$15^2 = 225$	$\sqrt{225} = 15$
12	144	$12^2 = 144$	$\sqrt{144} = 12$

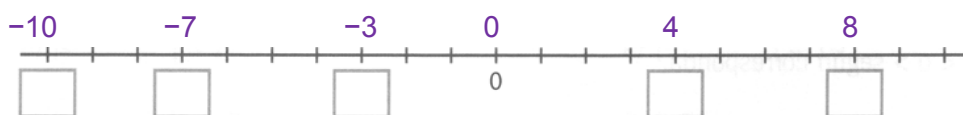
S19.

A raíz enteira é:	Pois cúmprese que:	O resto R é:
-------------------	--------------------	--------------

$\sqrt{77} = 8$	$8^2 = 64 < 77 < 81 = 9^2$	$R = 77 - 8^2 = 77 - 64 = \mathbf{13}$
$\sqrt{54} = 7$	$7^2 = 49 < 54 < 8^2 = 64$	$R = 54 - 7^2 = 54 - 49 = \mathbf{5}$
$\sqrt{80} = 8$	$8^2 = 64 < 80 < 81 = 9^2$	$R = 80 - 8^2 = 80 - 64 = \mathbf{16}$
$\sqrt{112} = 10$	$10^2 = 100 < 112 < 121 = 11^2$	$R = 112 - 10^2 = 112 - 100 = \mathbf{12}$
$\sqrt{125} = 11$	$11^2 = 121 < 125 < 144 = 12^2$	$R = 125 - 11^2 = 125 - 121 = \mathbf{4}$

S20. $5 > 7 > 6 > 5 > 1 > 0 > -1 > -3 > -5 > -6 > -7 > -8 > -14 > -15$

S21.



S22. a) 7 ; b) 7 ; c) 22 ; d) 22 ; e) 23 ; f) 23

S23.

a) $-6 < +3$	b) $-9 < -5$	c) $+16 > +13$
d) $-6 < -3$	e) $+9 > +5$	f) $-16 < -13$

S24.

a) $Op(+3) = -3$	b) $Op(-13) = +13$	c) $Op(-9) = +9$
d) $Op(-3) = +3$	e) $Op(+23) = -23$	f) $Op(+19) = -19$

S25.

a) $(+14) + (-5) = +9 = 9$	b) $(-2) + (+5) = +3 = 3$	c) $(+1) + (+6) = +7 = 7$	d) $(-2) + (-8) = -10$
e) $(-7) + (-15) = -22$	f) $(+2) + (-10) = -8$	g) $(-25) + (+25) = 0$	h) $(+2) + (1) = +3 = 3$
i) $(-14) + (-9) = -23$	l) $(-11) + (-8) = -19$	m) $(+13) + (-10) = +3 = 3$	n) $(-1) + (+15) = +14 = 14$
o) $(+8) + (-9) = -1$	p) $(-14) + (-12) = -26$	q) $(+12) + (+8) = +20 = 20$	r) $(+14) + (-10) = +4 = 4$

S26.

a) $(+14) - (-5) = (+14) + (+5) = 19$	b) $(-9) - (+5) = (-9) + (-5) = -14$	c) $(+14) - (+5) = (+14) + (-5) = 9$
d) $(-7) - (-15) = (-7) + (+15) = 8$	e) $(+12) - (-7) = (+12) + (+7) = 19$	f) $(-15) - (+5) = (-15) + (-5) = -20$
g) $(-4) - (-19) = (-4) + (+19) = 15$	h) $(-10) - (-8) = (-10) + (+8) = -2$	i) $(+3) - (-10) = (+3) + (+10) = 13$
l) $(-18) - (-9) = (-18) + (+9) = -9$	m) $(-4) - (-12) = (-4) + (+12) = 8$	n) $(+10) - (+8) = (+10) + (-8) = 2$

S27.

a) $(+17)+(-8)-(+24-13-5)=6$	b) $(+17)+(-8)+(+24-13-5)=15$
c) $(-17)+(+8)-(-14-13+20)=-2$	d) $(-17)+(+8)+(-14-13+20)=-16$
e) $-(-14-13+20)-(+4+13-15)=5$	f) $(-14-13+20)+(+4+13-15)=-5$
g) $(+10)-(+8)-(-4+5-2+7)=-4$	h) $(+10)-(+8)+(-4+5-2+7)=8$

S28. a) 5 ; b) 6

S29.

a) $(-3) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+4) = +120 = 120$	b) $(+3) \cdot (+5) \cdot (-5) \cdot (+4) = -300$
c) $(-4) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+6) = +240 = 240$	d) $(-3) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (-6) = -180$
e) $(+7) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+3) = -210$	f) $(+8) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+4) = -320$
g) $(-3) \cdot (+5) \cdot (+6) \cdot (+4) = -360$	h) $(+1) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (-3) = +30 = 30$

S30.

a) $(-30):(+5):(-2) = +3=3$	b) $(-54):(+9) = -6$
c) $(-40):(+5):(-4) = +2=2$	d) $(-35):(+5) = -7$
e) $(+75):(+5):(+3) = +5=5$	f) $(+80):(+5):(-2):(+4) = -2$
g) $(-36):(+4) = -9$	h) $(+100):(+2):(-5):(-2) = +5$

S31.

a) $(-4)^2$	a) $(-4)^2 = (-4) \cdot (-4) = +16$
b) -4^2	b) $-4^2 = -(4 \cdot 4) = -16$
c) $(-4)^4$	c) $(-4)^4 = (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) = +256$
d) -4	d) $-4^4 = -(4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4) = -256$
Obsérvase que o resultado cambia dependendo de se o signo negativo está afectado pola paréntese ou non.	

S32.

a) $(+3)^2 \cdot (+3)^3 = (+3)^{2+3} = (+3)^5 = +243 = 243$	b) $(-1)^2 \cdot (-1)^3 \cdot (-1)^4 = (-1)^{2+3+4} = (-1)^9 = -1$
c) $(-3)^2 \cdot (-3)^3 \cdot (-3)^0 = (-3)^{2+3+0} = (-3)^5 = -243$	d) $(-4)^2 \cdot (-4)^3 \cdot (-4)^0 = (-4)^{2+3+0} = (-4)^5 = -1024$

S33.

a) $(-2)^8 : (-2)^5 = (-2)^{8-5} = (-2)^3 = -8$	b) $(-2)^9 : (-2)^9 = (-2)^{9-9} = (-2)^0 = 1$
c) $(-5)^7 : (-5)^3 = (-5)^{7-3} = (-5)^4 = +625 = 625$	d) $(-4)^5 : (-4)^2 = (-4)^{5-2} = (-4)^3 = -64$

S34.

a) $(-2)^8 : (-2)^5 = (-2)^{8-5} = (-2)^3 = -8$	b) $(-2)^9 : (-2)^9 = (-2)^{9-9} = (-2)^0 = 1$
c) $(-5)^7 : (-5)^3 = (-5)^{7-3} = (-5)^4 = +625 = 625$	d) $(-4)^5 : (-4)^2 = (-4)^{5-2} = (-4)^3 = -64$

S35.

a) $10^{-1} = \frac{1}{10} = \frac{1}{10} = 0,1$	b) $10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000} = 0,0001$
c) $10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0,01$	d) $10^{-6} = \frac{1}{10^6} = \frac{1}{1000000} = 0,000001$
e) $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0,001$	f) $2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} = 0,25$

S36.

a) $\sqrt{64} = \pm 8$	b) $\sqrt{121} = \pm 11$
c) $\sqrt{81} = \pm 9$	d) $\sqrt{49} = \pm 7$

S37.

a) $30 - [28 - (18 - 10) + (15 - 6)] =$	a) 1
b) $6 + [-5 + 4 - (-8) - 3] - [-1 + 4 - (-8) - 3] =$	b) 2
c) $16 - [5 + 4 - (-8) - 11] - [4 - (-8) - 5] =$	c) 3
d) $-8 \cdot (-9) - 2^3 \cdot 7 - 9 \cdot 2 + \sqrt{36} =$	d) 4
e) $63 : 9 + [2^2 - (-2) \cdot (-3) + 20 : 5] + [3 - 5 \cdot 2 + (-7)] =$	e) -5
f) $2 \cdot 1 + [9 - 12 : 4 + 6 \cdot (-5)] - [(-6) : 3 - 3 \cdot 7] =$	f) 1

S38.

a) -3^6	a) 729
b) 8^5	b) 32768
c) $\sqrt{256}$	c) ± 16
d) $(2^3)^2$	d) 64

S39.

a) Si porque ao dividilo entre 3 dá exacta.	b) Si porque ao dividilo entre 3 dá exacta.	c) Si porque ao dividilo entre 3 dá exacta.
d) Non , porque ao dividilo entre 3 non dá exacta.	e) Si porque ao dividilo entre 3 dá exacta.	f) Non , porque ao dividilo entre 3 non dá exacta.

S40.

Os múltiplos de 8 son aqueles números que resultan de multiplicar 8 polos números naturais. Temos que pescudar que numero multiplicado por 8 dá 500 ou próximo a 500. Para iso dividimos $500 : 8 = 62,5$ Polo tanto, empezamos a multiplicar o 8 polo primeiro número natural que vén despois do 62,5 que é o 63. $8 \cdot 63 = 504$. A partir de 504 e sumando de 8 en 8, calculamos os demais múltiplos.
Resposta = 504-512-520-528-536-544-552

S41.

a) 15 e 900 b) 14 e 120 c) 45 e 145 d) 25 e 675 e) 17 e 62 f) 142 e 994	a) Si. $900:15 = 60$ (división exacta) b) Si. $210:14 = 15$ (división exacta) c) Non. 45 non cabe un número exacto de veces en 145.(a división non dá exacta.) d) Si. $675:25 = 27$ (división exacta) e) Non.17 non cabe un número exacto de veces en 162. (a división non dá exacta.) f) Si. $994:142 = 17$ (división exacta)
--	---

S42.

a) $36 = 2^2 \cdot 3^2$	b) $780 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 13$
c) $120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$	d) $300 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2$
e) $840 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$	f) $900 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2$

S43.

Número	Divisible por 2	Divisible por 3	Divisible por 5	Divisible por 11
165	NON	SI	SI	SI
5412	SI	SI	NON	SI
53130	SI	SI	SI	SI
23518	SI	SI	NON	SI
616	SI	NON	NON	SI
204	SI	SI	NON	NON
450	SI	SI	SI	NON
715	NON	NON	SI	SI

S44.

a) m.c.m. (20,24)= 120	b) m.c.m. (18,60)=180
c) m.c.m. (4,6,10)=60	d) m.c.m. (12,20)=60

S45.

a) m.c.d. (30,105)= 15	b) m.c.d. (72,180,252) = 36
c) m.c.d. (60,90) = 30	d) m.c.d. (60,20)=20

S46.

a) $\frac{4}{20}=0,2$	b) $\frac{3}{6}=0,5$
c) $\frac{34}{40}= 0,85$	d) $\frac{6}{5}=1,2$

S47.

a) $\frac{2}{10}$ de 60 = $\frac{2 \cdot 60}{10} = \frac{120}{10} = 12$	b) $\frac{3}{6}$ de 84 = $\frac{3 \cdot 84}{6} = \frac{252}{6} = 42$
c) $\frac{6}{8}$ de 48 = $\left(\frac{48}{8}\right) \cdot 6 = 6 \cdot 6 = 36$	d) $\frac{6}{12}$ de 24 = $\left(\frac{24}{12}\right) \cdot 6 = 2 \cdot 6 = 12$

S48.

a) $\frac{3}{5}$ e $\frac{9}{15}$ $3 \cdot 15 = 5 \cdot 9 \Rightarrow 45 = 45$ Si son equivalentes $\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$	b) $\frac{5}{6}$ e $\frac{15}{18}$ $5 \cdot 18 = 6 \cdot 15 \Rightarrow 90 = 90$ Si son equivalentes $\frac{5}{6} = \frac{15}{18}$
c) $\frac{4}{14}$ e $\frac{2}{7}$ } $4 \cdot 7 = 14 \cdot 2 \Rightarrow 28 = 28$ Si son equivalentes $\Rightarrow \frac{4}{14} = \frac{2}{7}$	d) $\frac{7}{8}$ e $\frac{3}{4}$ } $7 \cdot 4 \neq 8 \cdot 3 \Rightarrow 28 \neq 24$ Non son equivalentes $\Rightarrow \frac{7}{8} \neq \frac{3}{4}$

S49. $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{13}{15} \rightarrow \frac{36}{60}$, $\frac{30}{60}$, $\frac{52}{60}$

S50.

$\frac{6}{8}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{10}{12}$	$\frac{10}{12} = \frac{20}{24} > \frac{6}{8} = \frac{18}{24} > \frac{2}{4} = \frac{12}{24}$
---	---

S51.

a) $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{4}{12} = \frac{36}{60}$, $\frac{30}{60}$, $\frac{20}{60}$	b) $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6} = \frac{4}{12}$, $\frac{6}{12}$, $\frac{6}{12}$
c) $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{3} = \frac{9}{30}$, $\frac{12}{30}$, $\frac{40}{30}$	d) $\frac{8}{32}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{2}{16} = \frac{8}{32}$, $\frac{16}{32}$, $\frac{4}{32}$

S52.

a) $\frac{23}{54} + \frac{-31}{72} =$	a) $\frac{-1}{216}$
b) $\frac{-10}{21} + \frac{13}{49} =$	b) $\frac{-31}{147}$

S53.

a) $-2 + \frac{3}{4} =$	a) $\frac{-5}{4}$
b) $\frac{1}{2} - \frac{3}{4} + 2 =$	b) $\frac{7}{4}$
c) $\frac{9}{20} - \left(\frac{-6}{25}\right) =$	c) $\frac{21}{100}$

S54.

a) $3 \cdot \frac{8}{3} =$	a) $3 \cdot \frac{8}{3} = \frac{3}{1} \cdot \frac{8}{3} = \frac{3 \cdot 8}{1 \cdot 8} = \frac{9}{8}$
b) $\frac{3}{8} \cdot 8$	b) $\frac{3}{8} \cdot 8 = \frac{3}{8} \cdot \frac{8}{1} = \frac{3 \cdot 1}{64} = \frac{3}{64}$
c) $7 \cdot \frac{2}{3} =$	c) $7 \cdot \frac{2}{3} = \frac{7}{1} \cdot \frac{2}{3} = \frac{7 \cdot 3}{1 \cdot 2} = \frac{21}{2}$
d) $\frac{12}{15} : 4 =$	d) $\frac{12}{15} : 4 = \frac{12}{15} \cdot \frac{4}{1} = \frac{12 \cdot 1}{15 \cdot 4} = \frac{12}{60} = \frac{12 : 12}{60 : 12} = \frac{1}{5}$

S55.

a) $\left(\frac{5}{7}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{7}\right)^4 = \left(\frac{5}{7}\right)^{3+4} = \left(\frac{5}{7}\right)^7$	b) $\left(\frac{2}{3}\right)^{15} : \left(\frac{2}{3}\right)^{13} = \left(\frac{2}{3}\right)^{15-13} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$
c) $\left(\frac{3}{6}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{6}\right)^2 = \left(\frac{3}{6}\right)^{0+2} = \left(\frac{3}{6}\right)^2$	d) $\left[\left(\frac{5}{8}\right)^2\right]^4 = \left(\frac{5}{8}\right)^{2 \cdot 4} = \left(\frac{5}{8}\right)^8$
e) $\left(\frac{1}{7}\right)^4 : \left(\frac{2}{5}\right)^4 = \left(\frac{1 \cdot 5}{7 \cdot 2}\right)^4 = \left(\frac{5}{14}\right)^4$	f) $\left(\frac{3}{7}\right)^{-3} = \left(\frac{7}{3}\right)^3 = \frac{7^3}{3^3}$
g) $\left[\left(\frac{-4}{9}\right)^0\right]^8 = \left(\frac{-4}{9}\right)^{0 \cdot 8} = \left(\frac{-4}{9}\right)^0 = 1$	h) $\left(\frac{5}{2}\right)^0 : \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^{-2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2$
i) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 = \left(\frac{1}{4}\right)^{-2+4} = \left(\frac{1}{4}\right)^2$	l) $\left(\frac{1}{7}\right)^4 : \left(\frac{1}{4}\right)^4 = \left(\frac{1 \cdot 4}{7 \cdot 1}\right)^4 = \left(\frac{4}{7}\right)^4$
m) $\left(\frac{4}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \left(\frac{4 \cdot 3}{6 \cdot 5}\right)^3 = \left(\frac{12}{30}\right)^3$	n) $\left(\frac{5}{7}\right)^2 : \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \left(\frac{5 \cdot 6}{7 \cdot 5}\right)^2 = \left(\frac{30}{35}\right)^2$

S56.

a) $\frac{3}{6} : \frac{4}{8} - \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{3 \cdot 8}{6 \cdot 4} - \frac{3 \cdot 2}{4 \cdot 3} = \frac{24}{24} - \frac{6}{12} = \frac{1 \cdot 24}{12} - \frac{2 \cdot 6}{24} = \frac{24}{24} - \frac{12}{24} = \frac{24-12}{24} = \frac{12}{24} \Rightarrow \frac{1}{2}$
b) $\frac{3}{5} : \frac{3}{4} + \frac{2}{6} = \frac{3 \cdot 4}{6 \cdot 5} + \frac{2 \cdot 3}{6 \cdot 5} = \frac{12}{15} + \frac{6}{30} = \frac{2 \cdot 12}{30} + \frac{6}{30} = \frac{24}{30} + \frac{6}{30} = \frac{24+6}{30} = \frac{30}{30} = 1$
c) $\frac{7}{9} \cdot \frac{4}{2} - \frac{2}{12} = \frac{6}{4} = \frac{7 \cdot 4}{9 \cdot 2} - \frac{2 \cdot 4}{12 \cdot 6} = \frac{28}{18} - \frac{8}{72} = \frac{4 \cdot 28}{72} - \frac{1 \cdot 8}{72} = \frac{112}{72} - \frac{8}{72} = \frac{112-8}{72} = \frac{104}{72} \Rightarrow \frac{13}{9}$
d) $\frac{1}{4} : \frac{3}{8} + \frac{5}{6} : \frac{3}{6} = \frac{1 \cdot 8}{4 \cdot 3} + \frac{5 \cdot 6}{6 \cdot 3} = \frac{8}{12} + \frac{30}{18} = \frac{3 \cdot 8}{36} + \frac{2 \cdot 30}{36} = \frac{24}{36} + \frac{60}{36} = \frac{24+60}{36} = \frac{84}{36} \Rightarrow \frac{7}{3}$
e) $\frac{14}{18} - \frac{2}{12} = \frac{6}{4} = \frac{14}{18} - \frac{2 \cdot 4}{12 \cdot 6} = \frac{14}{18} - \frac{8}{72} = \frac{4 \cdot 14}{72} - \frac{1 \cdot 8}{72} = \frac{56}{72} - \frac{8}{72} = \frac{56-8}{72} = \frac{48}{72} \Rightarrow \frac{4}{6}$
f) $\frac{16}{10} : \frac{8}{4} - \frac{6}{20} = \frac{16 \cdot 4}{10 \cdot 8} - \frac{6}{20} = \frac{64}{80} - \frac{6}{20} = \frac{1 \cdot 64}{20} - \frac{4 \cdot 6}{80} = \frac{64}{80} - \frac{24}{80} = \frac{64-24}{80} = \frac{40}{80} \Rightarrow \frac{1}{2}$

S57.

a) $\frac{1}{6} - \frac{1}{3} : \left[\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{-1}{2}\right)\right] + 1 = \frac{1}{6} - \frac{1}{3} : \left[\frac{-1}{8}\right] + 1 = \frac{1}{6} + \frac{1 \cdot 8}{3 \cdot 1} + 1 = \frac{1}{6} + \frac{8}{3} + 1 = \frac{1}{6} + \frac{1 \cdot 8}{3 \cdot 1} + \frac{1 \cdot 6}{6} + \frac{2 \cdot 8}{6} + \frac{6 \cdot 1}{6} = \frac{1+16+6}{6} = \frac{23}{6}$
b) $\left[3 \cdot \left(\frac{-1}{2}\right) + \frac{1}{5}\right] : 2 - \frac{1}{5} = \left[\frac{-3}{2} + \frac{1}{5}\right] : 2 - \frac{1}{5} = \left[\frac{-3 \cdot 5}{10} + \frac{1 \cdot 2}{10}\right] : 2 - \frac{1}{5} = \left[\frac{-15}{10} + \frac{2}{10}\right] : 2 - \frac{1}{5} = \left[\frac{-15+2}{10}\right] : 2 - \frac{1}{5} = \left[\frac{-13}{10}\right] : 2 - \frac{1}{5} = \frac{-13 \cdot 1}{10 \cdot 2} - \frac{1}{5} = \frac{-13}{20} - \frac{1 \cdot -13 \cdot 1}{5 \cdot 20} = \frac{-13}{20} - \frac{1 \cdot 4}{20} = \frac{-13-4}{20} = \frac{-17}{20}$

c) $\left(\frac{2}{5}\right)^2 \cdot \frac{1}{3} + \frac{9}{100} = \frac{2^2}{5^2} \cdot \frac{1}{3} + \frac{9}{100} = \frac{4}{25} \cdot \frac{1}{3} + \frac{9}{100} = \frac{4 \cdot 1}{25 \cdot 3} + \frac{9}{100} = \frac{4}{75} + \frac{9}{100} = \frac{4 \cdot 4}{300} + \frac{3 \cdot 9}{300} =$
 $= \frac{16}{300} + \frac{27}{300} = \frac{16+27}{300} = \frac{43}{300}$

d) $\frac{2}{3} + \frac{1}{5} : \left[\frac{18}{4} - 3 \cdot \left(-\frac{1}{2} \right) \right] = \frac{2}{3} + \frac{1}{5} : \left[\frac{18}{4} + \frac{3}{2} \right] = \frac{2}{3} + \frac{1}{5} : \left[\frac{18 \cdot 1}{4} + \frac{2 \cdot 3}{4} \right] = \frac{2}{3} + \frac{1}{5} :$
 $: \left[\frac{18+6}{4} \right] = \frac{2}{3} + \frac{1}{5} : \left[\frac{24}{4} \right] = \frac{2}{3} + \frac{1 \cdot 4}{5 \cdot 24} = \frac{2}{3} + \frac{4}{120} = \frac{40 \cdot 2}{120} + \frac{4}{120} = \frac{80}{120} + \frac{4}{120} = \frac{84}{120} \Rightarrow \frac{7}{10}$

S58.

$\frac{18}{8}$	2, 25 decimal exacta
$\frac{6}{50}$	0, 12 decimal exacta
$\frac{33}{120}$	0, 275 decimal exacta
$\frac{14}{6}$	2,33333...=2,3 decimal periódico puro
$\frac{22}{90}$	0,24444...= 0,2 $\hat{4}$ decimal periódico mixto
$\frac{45}{27}$	1,66666...=1,6 decimal periódico puro

S59.

5, 380	0, 960	7, 650	897, 770
--------	--------	--------	----------

S60.

0, 56 > 0, 55 $\Rightarrow$ Si	0, 11 < 0, 2 $\Rightarrow$ Si	0, 6 < 0, 568 $\Rightarrow$ Non	0, 87 > 0, 870 $\Rightarrow$ É igual
--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

S61.

a) 103, 24+5, 342+21, 7= 130, 282	b) 273, 48 -573, 48 = - 300
c) 5+1443, 25 +24, 0091 = 1472, 2591	d) 5648 - 789, 6 = 4858, 4

S62.

a) 103, 24 : 10 = 10, 324	b) 273, 48 : 1000 = 0, 273480
c) 144, 325:100 = 1, 44325	d) 5, 648 :10 =0, 5648
e) 243, 56 :10.000 = 0, 024356	f) 234, 5 : 10000 = 0, 02345

S63.

a) 1, 0324 · 1000 = 1032, 4	b) 273 : 1000 = 0, 273
c) 14432, 5:1000000 =0, 0144325	d) 564, 8 :10 = 56, 48
e) 2435,6 :10.000 = 0,24356	f) 234 5 : 10000 = 0, 2345

S64.

a) $0,65 \cdot 3,73 = 2,4245$	e) $23,45 : 1,25 = 18$
c) $6,5 \cdot 24,52 = 159,38$	f) $56,48 : 2,6 = 21,7$
c) $8,9 \cdot 1,75 = 15,575$	g) $23,45 : 5 = 4,69$
d) $4,8 \cdot 1,5 = 7,20$	h) $2382 : 3,2 = 744$

S65.

Un millón	$1\,000\,000 = 10^6$
Un billón	1 millón de millóns = 10^{12}
Un trillón	1 millón de billóns = 10^{18}
Unha millonésima	$0,000001 = 10^{-6}$
$2321 \cdot 103$	$239\,063 = 2,39063 \cdot 10^5$
$0,0543 \cdot 104$	5,6472

S66.

Unha decena	10
Unha centena	$100 = 10^2$
Un milleiro	$1\,000 = 10^3$
Unha décima	$0,1 = 10^{-1}$
Unha centésima	$0,01 = 10^{-2}$
Unha milésima	$0,001 = 10^{-3}$

S67.

2 nanosegundos	1,429 terametros
----------------	------------------

S68.

A distancia entre o Sol e a Terra: 150.000.000.000 metros	$1,5 \cdot 10^{11}$
A carga dun electrón: 0,00000000000000000016 coulomb.	$1,6 \cdot 10^{-19}$

S69.

a) $2,1 \cdot 10^{-4} \times 4,3 \cdot 10^6$	a) $9,03 \cdot 10^2$
b) $3,8 \cdot 10^{-5} \times 1,2 \cdot 10^{12}$	b) $4,56 \cdot 10^7$
c) $8 \cdot 10^2 : 4 \cdot 10^{-9}$	c) $2 \cdot 10^{11}$
d) $1,2 \cdot 10^{-9} : 3 \cdot 10^6$	d) $0,4 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-4}$

S70.

a) $(3,8 \cdot 10^{12})(5 \cdot 10^{23}) =$	a) $1,9 \cdot 10^{36}$
b) $(4,2 \cdot 10^{24}) : (3 \cdot 10^6) =$	b) $1,4 \cdot 10^{18}$

4.2 Solucións das actividades finais

S71. 1987.

S72. *Esta sería unha solución:*

Suma de tres sumandos maiores de 500	$2012=501+502+1009$
Resta de dous sumandos maiores que 1.000	$3030 - 1018 = 2012$

S73. 3.900 coches nunha hora.

S74. 150 euros.

S75.

Atlántico: 110 millóns de quilómetros cadrados	$110.000.000 = 1,1 \cdot 10^8$
Pacífico: 180 millóns de quilómetros cadrados	$180.000.000 = 1,8 \cdot 10^8$

S76.

a	b	c	$a - b + c$	$a - (b + c)$	$a \times (b + c)$	$(a + b) : c$
17	5	2	14	10	170	11
60	21	3	42	36	1.440	27
28	20	4	12	4	672	12

S77. O que lle queda a Adela son 639 €.

S78. Cada galiña pon 24 ovos.

S79. 228.

S80. 105 €.

S81.

a) $534 \times 72 = 38448$	b) $29036 \times 349 = 10133564$
c) $3245 \times 267 = 866415$	d) $10459 \times 986 = 10312574$

S82.

a) $3552 : 9 = 394 \times 9 + 6$. Enteira	b) $359817 : 53 = 6789$. Exacta
c) $31833 : 67 = 475 \times 67 + 8$ Enteira	d) $111031 : 123 = 902 \times 123 + 85$. Enteira

S83. O único número múltiplo de 45 entre 365 e 420 é $405 = 45 \times 9$. Cada un entregou 9 euros.

S84.

- $m.c.d. (6,8) = 2$
- $m.c.d. (40,60) = 20$
- $m.c.d. (18,27) = 3$
- $m.c.d. (30,45) = 5$

S85.

- $m.c.m. (72,81) = 576$
- $m.c.m. (110,20) = 220$
- $m.c.m. (96,120) = 480$
- $m.c.m. (240,270,150) = 10\ 800$

S86.

▪ Múltiplos de 2: 104, 130, 140, 182, 186 e 200.
▪ Múltiplos de 3: 186, 147 e 255.
▪ Múltiplos de 5: 130, 140, 200, 255 e 245.
▪ Múltiplos de 7: 140, 119, 182, 147, 245 e 203.
▪ Múltiplos de 13: 104, 130, 143 e 182.

S87.

$560 = 2^4 \cdot 5 \cdot 7$ $588 = 2^2 \cdot 3 \cdot 7^2$	$210 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ $315 = 5 \cdot 7 \cdot 3^2$ $420 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$
$m.c.d. (560, 588) = 2^2 \cdot 7 = 28$	$m.c.d. (210, 315, 420) = 3 \cdot 5 \cdot 7 = 105$
$m.c.m. (560, 588) = 2^4 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 7^2 = 11760$	$m.c.m. (210, 315, 420) = 5 \cdot 7 \cdot 3^2 \cdot 2^2 = 1260$

S88.

Temos que calcular o mínimo común múltiplo de 9 e 12. Descomposición factorial de (9 e 12) $\Rightarrow 9 = 3^2$ e $12 = 2^2 \cdot 3$ $m.c.m. (9,12) = 2^2 \cdot 3^2 = 36$. $\Rightarrow$ Volverán xuntarse dentro de 36 minutos.
--

S89.

$72 = 2^3 \cdot 3^2$ $108 = 2^2 \cdot 3^3$ $60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$	$1048 = 2^3 \cdot 131$ $786 = 2 \cdot 3 \cdot 131$ $3930 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 131$
$m.c.d. (72,108,60) = 2^2 \cdot 3 = 12$	$m.c.d. (1048,786,3930) = 2 \cdot 131 = 262$
$m.c.m. (72,108,60) = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5 = 1080$	$m.c.m. (1048,786,3930) = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 131 = 15\ 720$

S90.

Debemos ter todos os tempos na mesma unidade. Traballaremos pois coa unidade: segundos.

Así temos que aluman cada 12,18 e 60 segundos. Temos que achar o seu m.c.m.

m.c.m. $(12,18,60) = 22 \cdot 32 \cdot 5 =$ cada 180 segundos coinciden.

$180 : 60 = 3$ Coinciden cada 3 minutos, polo tanto de 6,30 a 7 da mañá, que son 30 minutos. Coincidirán $30:3 = 10$ veces.

S91.

Achamos o m.c.m. $(18,24)$

$$\left. \begin{array}{l} 18 = 2 \cdot 3^2 \\ 24 = 2^3 \cdot 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{m.c.m. } (18, 24) = 2^3 \cdot 3^2 = 72$$

Os viaxantes volverán coincidir na Coruña dentro de 72 días.

S92.

- -5
- +4
- -6
- -8
- +12
- -5
- -3
- +5
- +7

S93.

- - 125
- 625
- - 625
- 125

S94.

- -1
- Non existe.
- 15
- 21

S95.

a) $(-7) + 24 = 14$	b) $14 + (-45) = -31$	c) $(-17) + (-34) = -51$
d) $(-13) + 43 = 30$	e) $-16 + (-14) + (-5) + 6 = -29$	f) $18 + (-32) + 13 + (-7) = -8$
g) $10 + (-6 + 16) = 20$	h) $-12 + (12 + (-8)) = -8$	i) $-8 + (5 - (-16)) = 13$

S96.

a) $35 + (75 : 5) + (62 - 2 - 30) = 80$	b) $22 + 18 : (36 : 6) + (35 : 7) = 30$	c) $-21 : (-14 : 2) + (-10 + 4) : 2 = 0$
d) $7 + 15 : 3 - (15 - 6 \times 2) = 8$	e) $14 - (18 : (-2)) + 5 \times (-7 - 2) : (-3) = 38$	f) $4 + 16 : 4 - (20 - 7 \times 2) = 2$

S97.

- a) $(9+2) \cdot 4 - 7 : (5-12) = 45$
b) $-3 \cdot [4+(-6)] - (-2) \cdot [8-(+4) : (-2)] = 26$
c) $-(8+3-10) \cdot [(5-7) : (13-15)] = -1$
d) $5 \cdot [3+2 \cdot (2+5-3)] - 10 \cdot 2 : 4 = 50$
e) $12 : [6+(3-5+4) \cdot 2 - 3 \cdot (6-9+8) + 2] = -4$
f) $12 : \{3 \cdot [(+4)+(-6)] - (-2) \cdot [8-(+4)] + 2\} = 3$

S98.

a) $\frac{2}{9} + \frac{4}{9} = \frac{2}{3}$	b) $\frac{2}{3} - \frac{5}{9} = \frac{1}{9}$	c) $7 + \frac{2}{5} = \frac{37}{5}$
d) $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$	e) $\frac{5}{6} - \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right) = \frac{7}{15}$	f) $\left(\frac{5}{6} + \frac{3}{4}\right) - \frac{5}{12} = \frac{7}{6}$
g) $\frac{3}{4}x \cdot \frac{2}{7} = \frac{3}{14}$	h) $\frac{1}{4}x \cdot \frac{3}{5}x \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{20}$	i) $\frac{2}{5}x^8 = \frac{16}{5}$
l) $\frac{5}{9} : \frac{3}{7} = \frac{35}{27}$	m) $\left(20 : \frac{2}{5}\right) : \left(4x \frac{5}{2}\right) = 5$	n) $\left(\frac{3}{8}x \frac{5}{6}\right) : \frac{3}{4} = \frac{5}{12}$

S99.

Ana contestou $\frac{3}{4} = 0,75$	As dúas fraccións representan a mesma cantidade, polo tanto, son equivalentes. Isto quere dicir que Ana e Miguel fixérono exactamente igual.
Miguel contestou $\frac{9}{12} = 0,75$	

S100.

Razoando, $\frac{2}{5}$ de $x = 24$ quere dicir que o número que buscamos está dividido en 5 partes iguais. E que escollemos dúas desas partes iguais e dámos 24. Polo tanto, unha parte l será a metade de 24 que é 12. Se collemos 5 desas partes teriamos a clase enteira $\Rightarrow 5 \cdot 12 = 60$	$\frac{2}{5}$ de $x = 24 \Rightarrow \frac{2 \cdot x}{5} = 24 \Rightarrow 2 \cdot x = 24 \cdot 5$ $2 \cdot x = 24 \cdot 5 \Rightarrow 2 \cdot x = 120 \Rightarrow x = \frac{120}{2} = 60$
--	--

S101.

11,33	4,40	6,27
2,40	7,27	12,33
8,27	10,33	3,40

S102.

a) $\left(3 + \frac{1}{4}\right) - \left(2 + \frac{1}{6}\right) = \frac{13}{12}$	b) $\left(\frac{1}{2}\right) : \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right) = \frac{6}{7}$
c) $\left(\frac{5}{3} - 1\right) \cdot \left(\frac{7}{2} - 2\right) = 1$	d) $\left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{5}{3} + \frac{1}{6}\right) = \frac{15}{22}$

S103.

a) $\frac{2}{3} : \left[5 : \left(\frac{2}{4} + 1 \right) - 3 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) \right] = \frac{8}{31}$
b) $\left[\left(\frac{4}{8} + \frac{5}{10} \right) + \frac{1}{30} \right] : \left[5 : \left(\frac{2}{4} + 1 \right) - 3 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) \right] = \frac{2}{5}$

S104.

a) $\frac{3^4}{3^5} = 3^{-1}$	b) $\frac{1}{2} = 2^{-1}$	c) $\frac{1}{5^4} = 5^{-4}$	d) $5^4 \cdot 5^6 = 5^{10}$	e) $(6^3)^{-2} = 6^{-6}$
f) $\frac{1}{6^2} = 6^{-2}$	g) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4 = \left(\frac{2}{3}\right)^7$	h) $\left(\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2}\right)^6 = \left(\frac{1}{10}\right)^6$	i) $\left(\frac{17}{65}\right)^0 = 1$	l) $\left[\left(\frac{1}{3}\right)^{-4}\right]^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^8$

S105.

a) $3^{-2} \cdot 3^5 = 3^3$	b) $(-8)^{-2} \cdot (-8)^5 = (-8)^3$	c) $5^4 : 5^3 = 5$	d) $(-3)^5 : (-3)^{-1} = (-3)^6$	e) $[2^3 \cdot 2^4] : 2^6 = 2$
f) $5^2 \cdot 5^{-3} = 5^{-1}$	g) $(-2)^{-1} \cdot (-2)^4 = (-2)^3$	h) $2^{-5} : 2^{-3} = 2^{-2}$	i) $3^2 \cdot 3^{-4} \cdot 3^5 = 3^3$	l) $6^4 \cdot (6^{-1} : 6^3) = 6^0 = 1$

S106.

Área = $4,3 \cdot 10^3 \times 8,5 \cdot 10^2 = 3,655 \cdot 10^6 \text{ m}^2$ $3,6 \cdot 10^6 : 3,6 \cdot 10^2 = 10^4$ flores producirá a leira.

S107.

15 000 000 000 o raio do universo = $1,5 \cdot 10^{10}$ $1,5 \cdot 10^{10} \times 9,46 \cdot 10^{12} = 1,419 \cdot 10^{23}$ quilómetros

S108.

$\sqrt{1600} = 40 \text{ m de lado}$ Perímetro $40 \cdot 4 = 160 \text{ m}$, que sería uha volta. Para dar tres voltas cómpre $160 \cdot 3 = 480 \text{ metros}$
--

S109.

a) $9,5 \cdot 10^{19}$ b) $1,983 \cdot 10^{30}$

5. Glosario

A	▪ Ano luz	É a distancia que percorre a luz nun ano, á velocidade de 3000.000 Km/seg. $1 \text{ ano luz} = 9,5 \cdot 10^{12} \text{ Km}$ (9,5 billones de km)
	▪ Aproximar por redondeo	Redondear un número é aproximalo á unidade máis próxima dunha determinada orde. Se a cifra que está á dereita da que temos que aproximar é igual ou maior que cinco, sumámoslle unha unidade. (Así o número $\pi = 3,141592654... \approx 3,1416$)
B	▪ Base	Nunha potencia, a base é o número que se multiplica por si mesmo.
	▪ Billón	Un billón é igual a un millón de millóns ($1 \text{ billón} = 1000 \ 000 \ 000 \ 000 = 10^{12}$)
C	▪ Calcular	Obter o resultado dunha operación.
	▪ Cadrado	O cadrado dun número é o resultado de multiplicar o número por el mesmo.
	▪ Cubo	O cubo dun número é o resultado de multiplicar un número por el mesmo tres veces.
	▪ Cadrados perfectos	Son aqueles números cuxa raíz cadrada é exacta.
D	▪ Denominador	Nunha fracción o denominador indica en cantas partes iguais se divide un enteiro. E o numerador indica cantas desas partes imos tomar.
	▪ División	A división entre dous números, aos que chamamos dividendo(D) e divisor(d), é repartir en partes iguais unha cantidade
	▪ División enteira	É aquela división na que o resto é distinto de cero. $[D = C \times d + R]$
	▪ División exacta	É aquela división na que o resto é igual a cero. $[D = C \times d]$
	▪ Divisores dun número	Os divisores dun número son aqueles que caben nel unha cantidade exacta de veces. Obtéñense realizando todas as divisións posibles cos números menores e igual ca el.
	▪ Divisibilidade, criterios de	Son regras que nos permiten recoñecer, sen realizar a división, se un número é divisible entre outro e desta forma poder descompoñelo como produto dos seus factores primos.
E	▪ Enteiros, números	O conxunto dos números enteiros é $\mathbb{Z} = \{... -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 ... \}$
	▪ Expoñente	Nunha potencia, é o número que nos indica o número de veces que se multiplica a base por ela mesma.
	▪ Factorizar un número	Factorizar un número é descompoñelo e expresalo como produto dos seus factores primos.
	▪ Fracción	Unha fracción é unha expresión do tipo: $\frac{a}{b}$, onde a e b son números enteiros con $b \neq 0 \rightarrow$ $\begin{cases} a \rightarrow \text{numerador} \\ b \rightarrow \text{denominador} \end{cases}$
	▪ Fraccións equivalentes	Dúas fraccións $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$ son equivalentes $\Rightarrow \begin{cases} * \text{ Teñen mesmo valor numérico} \\ * \text{ Se os produtos } a \cdot d = b \cdot c \end{cases}$
	▪ Fracción irredutible	Unha fracción é irredutible cando non se pode reducir ou simplificar máis. Isto sucede cando o numerador e o denominador son números primos entre si.
M	▪ Máximo común divisor(m.c.d.)	O máximo común divisor de dous ou máis números é o maior dos seus divisores comúns.
	▪ Mínimo común múltiplo(m.c.m.)	O mínimo común múltiplo de dous ou máis números é o menor dos múltiplos comúns.
	▪ Mínimo común denominador	O mínimo común denominador de dúas ou máis fraccións é o mínimo común múltiplo de todos os denominadores.

	▪ Multiplicación	A multiplicación é a expresión abreviada da suma de varios sumandos iguais. Os termos da multiplicación denomínanse factores. O resultado final chámase produto.
	▪ Múltiplos dun número	Os múltiplos dun número conteñen ao número unha cantidade exacta de veces. Obtéñense multiplicando ese número polos sucesivos números naturais.
N	▪ Número composto	É aquel que ten tres ou máis divisores.
	▪ Números naturais	Os números naturais son aqueles que nos permiten contar os elementos dun conxunto. Represéntanse pola letra $\mathbb{N} = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 \dots\}$
	▪ Números primos	Os números primos son aqueles que só teñen dous divisores: o 1 e o propio número.
	▪ Números racionais	É todo número que se pode representar como unha fracción ou cociente de dous números enteiros, con denominador distinto de cero. Represéntase pola letra $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} / a \in \mathbb{Z}; b \in \mathbb{Z}; b \neq 0 \right\}$ Todos os números enteiros e todos os números naturais tamén son números racionais.
	▪ Notación científica	É a forma de escribir números moi grandes ou moi pequenos que se compoñen de moitas cifras. Un número en notación científica componse: dun primeiro número enteiro, a continuación a parte decimal que pode ter unha ou varias cifras e, por último, o número 10 elevado a unha potencia que nos indica o número de veces que queda desprazado o punto decimal á esquerda. (Por exemplo, o número 1530000 en notación científica= $1,53 \cdot 10^6$)
P	▪ Potencia	É a forma abreviada de escribir unha multiplicación de factores iguais. $a^b = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{b \text{ veces}} \quad \text{Onde } a \text{ é a } \textbf{base} \text{ e } b \text{ é o } \textbf{expoñente}$
	▪ Propiedades das potencias	Produto potencias igual base $\rightarrow a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
		Cociente de potencias de igual base $\rightarrow a^m : a^n = a^{m-n}$
		Potencia dunha potencia $\rightarrow (a^m)^n = a^{m \cdot n}$
		Potencia expoñente cero $\rightarrow a^0 = 1$
		Potencia expoñente 1 $\rightarrow a^1 = a$
R	▪ Regras do signos na multiplicación	$\begin{bmatrix} + \cdot + = + \\ + \cdot - = - \\ - \cdot - = + \\ - \cdot + = - \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} \text{Ao multiplicar enteiros co mesmo signo dános } + \\ \text{Ao multiplicar enteiros con distinto signo dános } - \end{cases}$
	▪ Regras do signos na división	$\begin{bmatrix} + : + = + \\ + : - = - \\ - : - = + \\ - : + = - \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} \text{Ao dividir enteiros co mesmo signo dános } + \\ \text{Ao dividir enteiros con distinto signo dános } - \end{cases}$
	▪ Resta ou subtracción	Restar é quitar, diminuír, subtraer. Os termos da subtracción son: minuendo, subtraendo e resta ou diferenza.
	▪ Sistema numeración decimal	Sistema de numeración que utiliza o 10 como base e que utilizamos actualmente para contar. Utiliza dez símbolos, aos que chamamos cifras ou díxitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Caracterízase por ser: — Decimal: dez unidades dunha orde forman unha unidade da orde seguinte. — Posicional : o valor de cada cifra depende da súa posición no número.
	▪ Suma ou adición	Sumar é reunir, xuntar. Os termos da adición chámanse sumandos. O resultado é a suma.
X	▪ Xerarquía de operacións	Nas operacións combinadas (sumas, restas, multiplicacións divisións, potencias...) a orde que hai que seguir é: 1. Resólvense as raíces e as potencias. 2. Resólvense as multiplicacións e as divisións na orde en que aparecen de esquerda a dereita. 3. Resólvense as sumas e restas na orde en que aparecen de esquerda a dereita. No caso que haxa parénteses ou corchetes, resólvense en primeiro lugar como se fosen contas independentes respectando neles a orde indicada anteriormente.

6. Bibliografía e recursos

Bibliografía

- Libros para a educación secundaria a distancia de adultos. Ámbito tecnolóxico-matemático. Aplicacións da tecnoloxía informática. Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.
- Ámbito científico-tecnolóxico. Educación secundaria para persoas Adultas. Nivel I. Ed. Safel. 2010.
- Secundaria 2000 Matemática I. Ensinanza secundaria para persoas adultas. Ed. Santillana. 1999.
- Matemáticas. Educación secundaria de adultos. Colección eduforma. Ed. Mad-Sevilla.
- Matemáticas ESO 1. Ed. Anaya. 2016.
- Wikipedia, la enciclopedia libre.

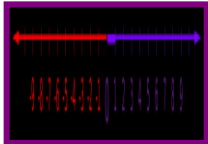
Ligazóns de Internet

Nestas ligazóns pode atopar trucos e información que pode consultar para mellorar a súa práctica.

- http://www.vitutor.com/di/r/a_10.html
- <http://www.apuntes mareaverde.org.es>
- <http://www.recursos.cnice.mec.es/descartes>
- <https://es.wikipedia.org/>
- <http://aulamatematica.com/>
- http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Potencias_mac/indice.htm

7. Anexo. Licenza de recursos

Licenzas de recursos utilizadas nesta unidade didáctica

RECURSO (1)	DATOS DO RECURSO (1)	RECURSO (2)	DATOS DO RECURSO (2)
 RECURSO 1	▪ Autoría: By Hakunamenta - Own work, CC0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Number-line.svg ▪ Licenza: Creative Commons ▪ Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Number-line.svg?uselang=es		