1 Potencias e raíces de números enteiros

Obxectivos

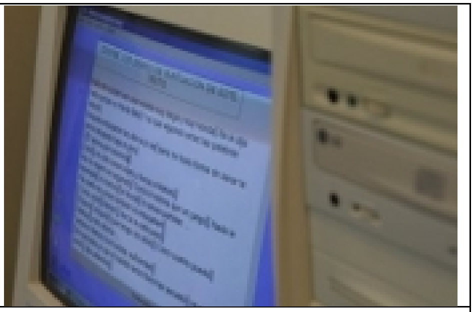
Nesta quincena aprenderás a:

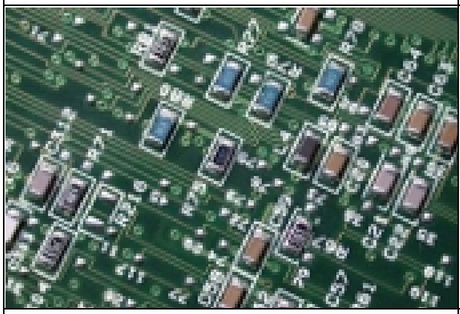
- Expresar multiplicacións dun mesmo número en forma de potencia.
- Realizar operacións con potencias.
- Traballar con potencias de base 10.
- Expresar números en notación científica.
- Calcular raíces cadradas.
- Realizar cálculos coa axuda dunha calculadora.

Antes de empezar

Seguro que máis dunha vez terás falado de megas ou de xigas ao referirte a un ordenador. Pero, a que nos referimos cando nomeamos estas unidades.

A unidade máis pequena para representar a información gardada nun ordenador é o bit. Un bit (de binary digit, díxito binario) equivale a escribir un 0 ou un 1 nun ordenador.





Para representar máis información úsanse grupos de bits. Por exemplo 11001110 é un Byte.

A partir de aquí, as unidades calcúlanse usando potencias de 2

1 Quilobyte equivale a 1024 Bytes

1 KB = 2^{10} Bytes

Despois do Quilobyte utilízanse dúas medidas que de seguro che soarán máis:

O Megabyte, que equivale a 1024 KB

1 MB = 2^{10} KB

O Xigabyte, que equivale a 1024 MB

1 GB = 2^{10} MB

E que temos despois do Xiga?

O Terabyte, 1 TB = 2^{10} GB

O Petabyte, 1 PB = 2^{10} TB

O Exabyte, 1 EB = 2^{10} PB

O Zettabyte, 1 ZB = 2^{10} EB

O Yottabyte, 1 YB = 2^{10} ZB

Para que te fagas unha idea das enormes unidades de almacenamento de información que estamos a manexar, vexamos un exemplo:

Cantos MB equivalen a 1 YB?

1 YB = 2^{10} ZB = 2^{20} EB = 2^{30} PB =
= 2^{40} TB = 2^{50} GB = 2^{60} MB =
= 1152921504606846976 MB

Unha potencia de base un enteiro e expoñente un natural é unha multiplicación repetida. Quizais che conveña repasar as operacións combinadas e a prioridade de operacións.

1. Potencias dun número enteiro

Que é unha potencia?

Unha potencia que ten como base un número enteiro e expoñente un número natural, é un **produto de factores iguais**.

$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a$
o produto faise n veces

A base, **a**, é o factor que se repite. O expoñente, **n**, indica o número de veces que se repite a base.

Exemplos:

$3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$

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

$0^2 = 0 \cdot 0$

$4^0 = 1$ (este é un caso especial, xa que non podemos multiplicar un número por si mesmo 0 veces)

Signo dunha potencia

Ao calcular potencias de base un número enteiro, presta atención ao **signo da base** e ao **expoñente**.

Tamén debes distinguir a qué número exactamente está **afectando a potencia**.

Non é o mesmo -3^4 que $(-3)^4$

En xeral calquera potencia dun **número positivo** será **positiva**. E o **oposto desa potencia** será sempre **negativo**.

Se a **base é negativa** e o expoñente **par ou cero**, o valor da potencia será **positivo**.

Pero se a **base é negativa** e o expoñente é **impar**, o valor da potencia será **negativo**.

Exemplos:

$3^4 = 81$

$3^3 = 27$

$(-2)^8 = 256$

$(-2)^9 = -512$

$2^8 = 256$

$-2^8 = -256$ (trátase do oposto da potencia anterior)

$5^0 = 1$

$-5^0 = -1$ (de novo o oposto)

EXERCICIOS resoltos

1. Calcula o valor das potencias seguintes: 4^2, -4^2, $(-4)^2$ e -4^0

   $4^2 = 16$

   $-4^2 = -16$

   $(-4)^2 = 16$

   $-4^0 = -1$

2. Calcula o valor das potencias: -3^5, $(-3)^5$, $(-3)^0$ e -3^0

   $-3^5 = -243$

   $(-3)^5 = -243$

   $(-3)^0 = 1$

   $-3^0 = -1$

3. É o mesmo calcular a^b que b^a?

   En xeral non é o mesmo.

   Isto que quere dicir? Pois que normalmente as dúas potencias non darán o mesmo resultado, pero pode ocorrer que nalgún caso si coincidan.

   Por exemplo $2^3 = 8$, que non coincide con $3^2 = 9$. Isto é o que é normal.

   Agora ben, fíxate en 2^4 e 4^2. As dúas potencias valen 16.

   Es capaz de atopar algún outro exemplo no que coincidan?

2. Operacións con potencias

Potencia de produtos e cocientes

Para facer o **produto de dous números elevado a unha mesma potencia** tes dous camiños posibles, sendo o resultado o mesmo:

Podes primeiro multiplicar os dous números, e despois calcular o resultado da potencia:

$$(4 \cdot 5)^4 = 20^4 = 160000$$

Ou ben podes elevar cada número por separado ao expoñente e despois multiplicar os resultados.

$$(4 \cdot 5)^4 = 4^4 \cdot 5^4 = 256 \cdot 625 = 160000$$

De forma análoga podes proceder si se trata do **cociente de dous números elevado á mesma potencia**.

$$\left(\frac{3}{2}\right)^4 = 1{,}5^4 = 5{,}0625$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{3^4}{2^4} = \frac{81}{16} = 5{,}0625$$

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n \quad \text{e} \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Exemplos:

$(2 \cdot 3)^3 = 6^3 = 216$

$(2 \cdot 3)^3 = 2^3 \cdot 3^3 = 8 \cdot 27 = 216$

$\left(\frac{6}{2}\right)^2 = 3^2 = 9$

$\left(\frac{6}{2}\right)^2 = \frac{6^2}{2^2} = \frac{36}{4} = 9$

Observa que das dúas formas obtés o mesmo resultado. Agora ben, non sempre será igual de dado das dúas formas.

Así que pensa de antemán que método che vai ser máis cómodo para realizar o cálculo.

Produto de potencias de igual base

Observa o seguinte exemplo:

$$2^3 \cdot 2^4 = (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^7$$

É dicir, o resultado de **multiplicar potencias de igual base** é unha potencia coa **mesma base**, e con expoñente a **suma dos expoñentes** das potencias iniciais.

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

Exemplos:

$5^4 \cdot 5^7 = 5^{4+7} = 5^{11}$

$(-2)^5 \cdot (-2)^6 = (-2)^{5+6} = (-2)^{11}$

$x^2 \cdot x^8 = x^{2+8} = x^{10}$

Cociente de potencias de igual base

Vexamos como se faría un cociente de potencias de igual base:

$$\frac{5^7}{5^3} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{1} = 5^4$$

Observa que o resultado de **dividir dúas potencias de igual base** é outra potencia coa **mesma base**, e onde o **expoñente** é a **resta dos expoñentes** iniciais.

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

Exemplos:

$$\frac{6^9}{6^2} = 6^{9-2} = 6^7$$

$$\frac{(-5)^{13}}{(-5)^4} = (-5)^{13-4} = (-5)^9$$

$$\frac{7^4}{7^4} = 7^{4-4} = 7^0 = 1$$

$$\frac{x^{23}}{x^{20}} = x^{23-20} = x^3$$

Potencia dunha potencia

Unha potencia de expoñente un número natural equivale á multiplicación repetida da base tantas veces como indica o expoñente. Que é entón a potencia dunha potencia?

Observa o seguinte exemplo:

$$(2^4)^3 = 2^4 \cdot 2^4 \cdot 2^4 = 2^{4+4+4} = 2^{3 \cdot 4} = 2^{12}$$

É dicir, o resultado de calcular a **potencia dunha potencia** é unha potencia co **mesma base**, e con expoñente o **produto dos dous expoñentes**.

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

Exemplos:

$$(3^4)^2 = 3^{4 \cdot 2} = 3^8$$

$$\left[(-5)^3\right]^6 = (-5)^{3 \cdot 6} = (-5)^{18}$$

$$(y^4)^8 = y^{4 \cdot 8} = y^{32}$$

EXERCICIOS resoltos

4. Calcula o valor dos seguintes produtos e cocientes:

a) $(2\cdot 5)^3$ b) $(10\cdot 3)^4$ c) $\left(\frac{6}{3}\right)^5$ d) $\left(\frac{5}{2}\right)^2$

a) Interésanos multiplicar primeiro: $(2\cdot 5)^3 = 10^3 = 1000$

b) Calculamos cada potencia por separado:
$(10\cdot 3)^4 = 10^4\cdot 3^4 = 10000\cdot 81 = 810000$

c) Primeiro dividimos: $\left(\frac{6}{3}\right)^5 = 2^5 = 32$

d) Calculámolas potencias e despois dividimos: $\left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} = 6{,}25$ (Tamén podes deixar o resultado expresado como fracción.)

5. Expresa en forma de potencia o resultado:

a) $5^3\cdot(5^2)^3$ b) $2^4\cdot\frac{2^7}{2^2}$ c) $\left(\frac{2^9}{4}\right)^5$

a) $5^3\cdot(5^2)^3 = 5^3\cdot 5^6 = 5^9$

b) $2^4\cdot\frac{2^7}{2^2} = 2^4\cdot 2^5 = 2^9$

c) $\left(\frac{2^9}{4}\right)^5 = \left(\frac{2^9}{2^2}\right)^5 = (2^7)^5 = 2^{35}$

6. Ten sentido a potencia 2^{3^4}? Como debemos calculala?

O problema ao calcular a potencia é saber en que orde debemos elevar. Por iso necesitamos parénteses que nos aclaren esta orde.

Podemos interpretala como $(2^3)^4 = 2^{12}$

Pero tamén como $2^{(3^4)} = 2^{81}$, que non coincide co resultado anterior.

3. Potencias de base 10.Notación científica

Potencias de base 10

É moi sinxelo calcular potencias de base 10:

$$10^0 = 1,\ 10^1 = 10,\ 10^2 = 100,\ 10^3 = 1000\ldots$$

A forma en que escribimos os números utiliza potencias de base 10. Por iso se denomina **numeración decimal**.

Calquera número pode escribirse como unha suma de naturais que multiplican a potencias de base 10, é o que se coñece como **descomposición polinómica** dun número:

$$975 = 9{\cdot}10^2 + 7{\cdot}10^1 + 5{\cdot}10^0$$

Exemplo:

$5276=5{\cdot}10^3+2{\cdot}10^2+7{\cdot}10^1+6{\cdot}10^0$

O número ten:

5 unidades de millar
2 centenas
7 decenas
6 unidades

Notación Científica

Para facilitar a lectura de cantidades moi grandes ou moi pequenas que aparecen con frecuencia no traballo científico utilízase a **notación científica**.

Un número en notación científica consta dun número decimal, chamado **mantisa**, multiplicado por unha **potencia de dez**.

A mantisa terá unha única cifra diante da coma decimal. Esta cifra non pode ser cero.

Por exemplo, a masa da terra é:

$$m_{terra} = 5974000000000000000000000 \text{ kg}$$

En notación científica será $5{,}974 \cdot 10^{24}$. Observa que de efectuar a multiplicación obtemos o resultado de arriba.

Outro exemplo, a masa do electrón:

$$m_{elec}=0{,}000000000000000000000000000911 \text{ g}$$

En notación científica é $9{,}11 \cdot 10^{-28}$.

Notación científica: $a,bcd\ldots \cdot 10^n$, sendo $a\neq 0$

Exemplos:

$243000 = 2{,}43 \cdot 10^5$

$5764000000000 = 5{,}764 \cdot 10^{12}$

$90000 = 9 \cdot 10^4$

$0{,}00000045 = 4{,}5 \cdot 10^{-7}$

$0{,}000003002 = 3{,}002 \cdot 10^{-6}$

$0{,}007 = 7 \cdot 10^{-3}$

EXERCICIOS resoltos

7. Obtén a descomposición polinómica de 18067.

$$18067 = 1 \cdot 10^4 + 8 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

8. Calcula a descomposición polinómica dun número que ten 4 decenas, 5 unidades, 8 centenas 8 7 unidades de millar.

O primeiro será ordenar correctamente os datos

7 unidades de millar, 8 centenas, 4 decenas e 5 unidades, é dicir:

$$7 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

9. Expresa 4560000000 en notación científica.

$$4560000000 = 4{,}56 \cdot 10^9$$

10. Expresa 0,000000000000243 en notación científica.

$$0{,}000000000000243 = 2{,}43 \cdot 10^{-13}$$

11. Que número decimal se corresponde con $5{,}27 \cdot 10^8$?

$$5{,}27 \cdot 10^8 = 527000000$$

12. Que número decimal se corresponde con $1{,}327 \cdot 10^{-9}$?

$$1{,}327 \cdot 10^{-9} = 0{,}000000001327$$

13. O número $345{,}9 \cdot 10^{-12}$ non está escrito correctamente en notación científica. Escríbeo de forma correcta.

O que debes facer é pasar 3,459 a notación científica, e despois multiplicar por 10^{-12}

$$345{,}9 \cdot 10^{-12} = 3{,}459 \cdot 10^1 \cdot 10^{-12} = 3{,}459 \cdot 10^{1-12} = 3{,}459 \cdot 10^{-11}$$

4. Cadrados perfectos. Raíces cadradas

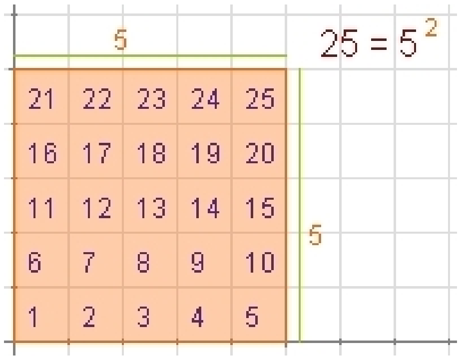
Cadrados perfectos

Un **cadrado perfecto** é un número que é o cadrado dalgún número enteiro. Como é lóxico, a raíz cadrada dun cadrado perfecto é sempre un número enteiro..

Por exemplo cadrados perfectos son:

0 porque $0 = 0^2$, 4 porque $4 = 2^2$, 9 porque $9 = 3^2$...

Para resolver unha actividade de proporcionalidade composta faise de forma ordenada co procedemento de redución á unidade.

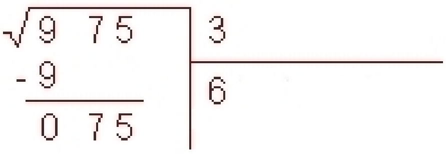


Un cadrado perfecto é a área dun cadrado.

Raíces cadradas

Vexamos un exemplo. Ao escribir o número fai grupos de dúas cifras, de dereita a esquerda: **75** e **9**.

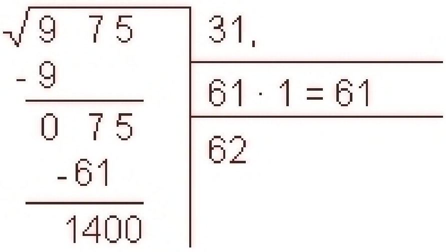
Cálculo da raíz:



Busca o número co cadrado máis próximo a **9**. é **3**.

3^2 = 9, réstao de **9** e baixa as dúas cifras seguintes.

Debaixo do 3 escribe o seu dobre, **6**

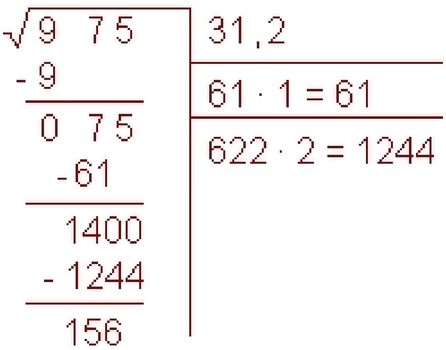


Busca o número **6x**, tal que **6x·x** sexa o máis próximo a **75** sen pasarse.

62·2=124 pásase, 61·1=61 si sirve.

Resta 75-61 = 14. Pon **dous ceros** e unha **coma no radicando**.

Debaixo escribe o dobre de 31, **62**



Busca **62x** tal que **62x·x** sexa o máis próximo a **1400** sen pasarse.

622·2 = 1244 é o máis próximo.

Por tanto $\sqrt{975} \approx 31,2$

Para obter máis decimais, escribe dous ceros por tras do 156 e repite o proceso.

EXERCICIOS resoltos

14. Indica se os números 123, 169 e 258 son cadrados perfectos.

123 non o é, xa que $11^2 = 121$ e $12^2 = 144$

$169 = 13^2$ é un cadrado perfecto. (É a área dun cadrado de 13 unidades de lado.)

258 non o é, xa que $16^2 = 256$ e$17^2 = 289$

15. Cun decimal, calcula a raíz cadrada de 83.

$$
\begin{array}{r|l}
\sqrt{83} & 9,1 \\
\hline
-81 & 181 \cdot 1 = 181 \\
200 & \\
-181 & \\
\hline
19 &
\end{array}
$$

9 é o número cuxo cadrado máis se achega a 83 sen pasarse.

$9 \cdot 9 = 81$

Engade dous ceros para continuar con decimais.

$2 \cdot 9 = 18$

Busca o número **18x** de forma que **18x·x** sexa o máis próximo a **200** sen pasarse.

O número é **181** posto que **181·1 = 181**

$$\sqrt{83} = 9,1$$

para seguir repítese o proceso

16. Calcula a raíz cadrada de 798, cunha cifra decimal.

$$
\begin{array}{r|l}
\sqrt{7\ 98} & 28,2 \\
\hline
-4 & 48 \cdot 8 = 384 \\
\hline
3\ 98 & 562 \cdot 2 = 1124 \\
-384 & \\
\hline
1400 & \\
-1124 & \\
\hline
276 &
\end{array}
$$

De dereita a esquerda fai grupos de dúas cifras: **98** e **7.**

2 é o número cuxo cadrado máis se achega a **7** sen pasarse

$2 \cdot 2 = 4$

Baixa as dúas cifras seguintes.

$2 \cdot 2 = 4$

Busca o número **4x** tal que **4x·x** sexa o máis próximo a **398** sen pasarse.

x é **8** porque **48·8=384**

$2 \cdot 28 = 56$

Pon a coma e os dous ceros.

Busca **56x** con **56x·x** o máis próximo a **1400** sen pasarse.

x é **2** pois **562·2=1124.**

$$\sqrt{798} = 28,2$$

Para practicar

1. Escribe en forma de potencia:

a) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$

b) $(-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5)$

c) $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$

d) $\frac{-1}{2} \cdot \frac{-1}{2} \cdot \frac{-1}{2} \cdot \frac{-1}{2}$

2. Calcula o valor das seguintes potencias:

a) -2^2 b) $(-2)^2$

c) -2^0 d) $(-2)^0$

3. Calcula o valor das seguintes potencias:

a) -3^3 b) $(-3)^3$

c) -3^2 d) $(-3)^2$

4. Ordena de menor a maior, utilizando para iso o símbolo <.

$(-3)^2$, $(-3)^3$, -3^2 , 3^3 , $(-3)^0$

5. Ordena de maior a menor, utilizando os símbolos > e = según os necesites.

$(-2)^3$, 2^3, -2^3 , 2^0 , -2^2 , $(-2)^0$, -2^0

6. Son iguais as seguintes potencias?

a) 9^2 e 3^4

b) $(5^2)^2$ e 25^2

7. Escribe en forma de potencia dunha potencia:

a) $7^2 \cdot 7^2 \cdot 7^2 \cdot 7^2 \cdot 7^2$

b) $(-2)^4 \cdot (-2)^4 \cdot (-2)^4$

8. Escribe en forma de potencia dunha potencia:

a) $\left(\frac{1}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^5$

b) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^3$

9. Calcula o valor das seguintes potencias de produtos:

a) $(5 \cdot 3)^2$

b) $(-1 \cdot 3)^3$

c) $(-2 \cdot 5)^4$

d) $[(-2) \cdot (-3)]^2$

10. Calcula o valor das seguintes potencias de cocientes:

a) $\left(\frac{7}{2}\right)^2$ b) $\left(\frac{-4}{2}\right)^3$

c) $\left(\frac{1}{2}\right)^4$ d) $\left(\frac{-3}{2}\right)^2$

11. Calcula os seguintes produtos. Expresa o resultado en forma de potencia:

a) $3^5 \cdot 3^2$

b) $(-7)^5 \cdot (-7)^6$

c) $2^4 \cdot 2^3 \cdot 2$

d) $x^4 \cdot x^{10}$

12. Escribe como unha potencia de dez:

a) 1000000000

b) $1000 \cdot 10000$

c) $10 \cdot 100 \cdot 1000$

13. Que fracción elevada ao cubo da $\frac{1}{27}$?

14. Que fracción elevada á quinta potencia da como resultado $\frac{1}{32}$?

15. Calcula os seguintes cocientes. Expresa o resultado en forma de potencia:

a) $\frac{5^6}{5^2}$ b) $\frac{(-2)^{12}}{(-2)^5}$

c) $\frac{3^7}{3^7}$ d) $\frac{x^8}{x^2}$

16. Calcula. Expresa o resultado en forma de potencia:

a) $(3^5)^7$ b) $(x^4)^5$

c) $[(-2)^3]^4$ d) $(y^8)^8$

17. Calcula. Expresa o resultado en forma de potencia:

a) $\left[\left(\frac{1}{3}\right)^2\right]^5$

b) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^4\right]^3$

c) $\left[\left(\frac{1}{x}\right)^7\right]^2$

18. Escribe a descomposición polinómica dos seguintes números:

a) 15978

b) 724

c) 4093

d) 99

19. Escribe a masa do protón en notación científica:

0,0000000000000000000000016726 g

20. Escribe en notación científica a masa da lúa:

7349000000000000000000 kg

21. Escribe en notación científica o tamaño do virus que provoca a febre aftosa.

0,000000024 m

22. Escribe en notación científica o diámetro ecuatorial do planeta Xúpiter.

142984000 m

23. Que número decimal é $4{,}88\cdot10^{-5}$?

24. Que número decimal é $5{,}06\cdot10^{9}$?

25. $78{,}17\cdot10^{12}$, aínda estando ben escrito, non está ben expresado en notación científica. Escríbeo correctamente en notación científica.

26. $689{,}231\cdot10^{-21}$ non está ben expresado en notación científica, aínda sendo perfectamente válido. Escríbeo de forma correcta en notación científica.

27. Indica se os números seguintes son ou non cadrados perfectos.

a) 51 b) 49

c) 1600 d) 120

28. Calcula as raíces cadradas dos números seguintes, cunha cifra decimal.

a) 449 b) 97

c) 19 d) 605

29. Calcula a área dun cadrado que ten de lado 5 m (recorda que a área de un cadrado é seu lado elevado a 2).

30. Calcula o volume dun cubo de lado $\frac{1}{4}$ m (recorda que o volume do cubo é o seu lado elevado a 3).

Para saber máis

Como de grande é o buscador Google?

En moitas ocasións usarías o buscador **Google**. Coñeces a historia do seu nome?.

O matemático **Edward Kastner** pediulle ao seu sobriño de dez anos, **Milton Sirotta**, inventar un nome para un número moi grande:

$$\mathbf{10^{100}}$$

Milton chamou a ese número, un 1 seguido de 100 ceros, un **Googol**. Se che parece que non é un número tan grande, pensa no seguinte:

Cando en 1997 **Sergey Brin** e **Larry Page** compran un dominio para o seu novo buscador, adquiren por un erro tipográfico **google.com** no canto de googol.com

Un googol é enorme, pero maior é 1 seguido dun googol de ceros, **un googolplex**

$$1 \text{ googolplex} = 10^{\text{googol}} = 10^{(10^{100})}$$

Unha folla de papel suficientemente grande para escribilo non cabería dentro do universo.

A linguaxe dos ordenadores

Os computadores usan cadeas de información formadas por ceros e uns.

Un sistema de numeración deste tipo denomínase **binario**, igual que o que usualmente utilizamos chámase **decimal**, por usar 10 símbolos (0 a 9).

A descomposición polinómica dun binario usa potencias de 2 no canto de 10.

Por exemplo, o **binario 1101** é o **decimal 13**:

$$1101 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

Lembra o máis importante

1. Potencias dun número enteiro.

Unha potencia con base un número enteiro e con expoñente un número natural, é un produto de factores iguais.

Unha potencia dun número positivo é positiva. O oposto desa potencia é negativo.

Se a base é negativa e o expoñente par ou cero, o valor da potencia será positivo.

Se a base é negativa e o expoñente é impar, a potencia será negativa.

Ao elevar un enteiro positivo ou negativo a cero, o resultado é 1.

2. Operacións con potencias.

Potencia dun produto o cociente:

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

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

Operacións con potencias de igual base:

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

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

Potencia dunha potencia:

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

3a. Potencias de base 10.

Calquera número pode escribirse como unha suma de naturais que multiplican a potencias de base 10, é o que se coñece como descomposición polinómica dun número:

$$975 = 9 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

3b. Notación científica.

Un número en notación científica consta dunha mantisa multiplicada por unha potencia de dez.

A mantisa terá unha única cifra non nula diante da coma decimal.

$$243000 = 2{,}43 \cdot 10^5$$

$$0{,}000003002 = 3{,}002 \cdot 10^{-6}$$

4a. Cadrados perfectos.

Un cadrado perfecto é un número que é cadrado dalgún número enteiro.

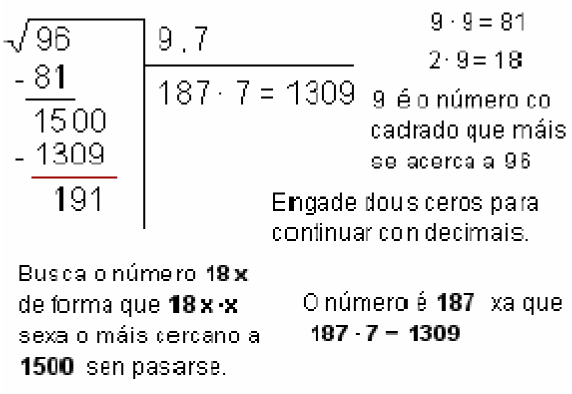
A raíz cadrada dun cadrado perfecto é sempre un número enteiro.

400 é cadrado perfecto, pois $400 = 20^2$

Pero 28 non o é, porque $5^2 = 25$ e $6^2 = 36$

4b. Raíces cadradas.

Exemplo:



Autoavaliación

1. Calcula o valor de: a) $-1^4 \cdot (-1)^5$ b) $(-1)^0 \cdot (-1^8)$

2. Calcula o valor de: a) $(2 \cdot 8)^2$ b) $\left(\frac{15}{5}\right)^3$

3. É o mesmo $\frac{(2 \cdot 3)^2}{9}$ que $\frac{(2^2)^2}{4}$?

4. Calcula $3^2 \cdot \frac{(3^5)^2}{3^8}$.

5. Escribe a descomposición polinómica do número 8149.

6. Cantos dos números comprendidos entre 50 e 150 son cadrados perfectos?

7. Que número decimal é $7{,}87 \cdot 10^{-3}$?

8. Escribe en notación científica o número 0,00000694.

9. O número $69{,}27 \cdot 10^{-5}$ non está correctamente escrito en notación científica. Escríbeo de forma correcta. Escribe tamén o número decimal a que corresponde.

10. Calcula $\sqrt{468}$ cunha cifra decimal.

Solucións dos exercicios para practicar

1. a) 7^5 b) $(-5)^6$ c) $\left(\frac{1}{3}\right)^6$ d) $\left(\frac{-1}{2}\right)^4$

2. a) -4 b) 4 c) -1 d) 1

3. a) -27 b) -27 c) -9 d) 9

4. $(-3)^3 < -3^2 < (-3)^0 < (-3)^2 < 3^3$

5. $2^3 > 2^0 = (-2)^0 > -2^0 > -2^2 > -2^3 = (-2)^3$

6. a) sí b) sí

7. a) $(7^2)^5$ b) $[(-2)^4]^3$

8. a) $\left[\left(\frac{1}{3}\right)^5\right]^2$ b) $\left[\left(-\frac{1}{2}\right)^3\right]^4$

9. a) 225 b) -27 c) 10000 d) 36

10. a) 12,25 b) -8 c) 0,0625 d) 2,25

11. a) 3^7 b) $(-7)^{11}$ c) 2^8 d) x^{14}

12. a) 10^9 b) 10^7 c) 10^6

13. $\frac{1}{3}$

14. $\frac{1}{2}$

15. a) 5^4 b) $(-2)^7$ c) 3^0 d) x^6

16. a) 3^{35} b) x^{20} c) $(-2)^{12}$ d) y^{64}

17. a) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ b) $\left(\frac{1}{2}\right)^{12}$ c) $\left(\frac{1}{x}\right)^{14}$

18. a) $1\cdot10^4+5\cdot10^3+9\cdot10^2+7\cdot10^1+8\cdot10^0$

b) $7\cdot10^2+2\cdot10^1+4\cdot10^0$

c) $4\cdot10^3+0\cdot10^2+9\cdot10^1+3\cdot10^0$

d) $9\cdot10^1+9\cdot10^0$

19. $1{,}6726 \cdot 10^{-24}$ g

20. $7{,}349 \cdot 10^{22}$ kg

21. $2{,}4 \cdot 10^{-8}$ m

22. $1{,}42984 \cdot 10^{8}$ m

23. 0,0000488

24. 5060000000

25. $7{,}817 \cdot 10^{13}$

26. $6{,}89231 \cdot 10^{-19}$

27. a) No b) Sí c) Sí d) No

28. a) 21,1 b) 9,8 c) 4,3 d) 24,5

29. 25 m^2

30. $\frac{1}{64}$ m^2 = 0,015625 m^2

Solucións AUTOAVALIACIÓN

1. a) 1 b) -1

2. a) 256 b) -27

3. Si, os dous valen 4

4. 81

5. $8\cdot10^3 + 1\cdot10^2 + 4\cdot10^1 + 9\cdot10^0$

6. Hai 5: 64, 81, 100, 121 e 144

7. 0,00787

8. $6{,}94 \cdot 10^{-6}$

9. $6{,}927 \cdot 10^{-4}$ = 0,0006927

10. 21,6