POTENCIAS DE NÚMEROS ENTEIROS

Unha potencia é un expresión da forma a^n, onde a é a base da potencia e n o expoñente. Representa o produto da base por si mesma tantas veces como indica o expoñente.

5^3=5.5.5=125
10^5=10.10.10.10.10=100000
Casos particulares:

- 0^0 non é potencia.
- $0^N=0$
- $a^0=1$
- $a^1=a$

Exercicio.
Calcula as seguintes potencias

3^4 2^3

0^6 10^7

5^0 6^1

Escribe en forma de potencia:
5.5.5.5.5.5=

1.1.1.1.1.1.1.1=

10.10.10.10.10=

3.3.3.3+3.3.3.3.3.3=

3.3.5.5.5.5.4.4.4.2.2.2.2=

Potencias de base negativa e expoñente natural
Se a base é negativa, utilizando a regra dos signos obtemos que:

Base	Expoñente	Resultado	exemplo
Negativa	Par	Positivo	$(-3)^2= + 9$
Negativa	Impar	negativo	$(-2)^3= - 8$
Positiva	Par/impar	positivo	$3^2=9$ $3^3=27$

Ollo!! $(-3)^2 \neq -3^2$ xa que $(-3)^2=9$ e $-3^2=-9$

Exercicio
Calcula as seguintes potencias

$(-3)^4=$ $(-2)^7=$ $-1^4=$

$(-l)^8=$ $(-9)^0=$ $-1^7=$

$(-12)^2=$ $0^5=$ $-2^4=$

$1^{32}=$ $(-6)^1=$ $-2^5=$

$(-10)^5=$ $(-1)^7=$ $-7^0=$

Operacións con potencias

Calcúlanse as potencias e logo realízanse as operacións indicadas. Pero se as potencias teñen igual base ou igual expoñente, ou poden descompoñerse en potencias de igual base debemos aplicar as seguintes propiedades que simplificas as operacións.

- **Produto de potencies da mesma base**

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

$3^2.3^7=3^{2+7}=3^9$

$(-2)^4.(-2)^2.(-2)^3=(-2)^{4+2+3}=(-2)^9$

$(-3)^4.(-3)^2.3^5= 3^{11}$ O resultado e de base 3 non -3 porque os tres factores que interveñen teñen resultado positivo

$\oplus$ $\oplus$ $\oplus$ $\oplus$

- **Cociente de potencias da mesma base**

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

$3^7:3^2=3^{7-2}=3^5$

$(-2)^8:(-2)^2:(-2)^3=(-2)^{8-2-3}=(-2)^3$

$(-3)^9:(-3)^2:3^3= 3^4$ O resultado e de base 3 non -3 porque os tres factores que interveñen teñen resultado positivo

$\oplus$ $\oplus$ $\oplus$ $\oplus$

- **Potencia dunha potencia**

$(a^m)^n=a^{m.n}$

$(2)^{3^2} = 2^{3.2} = 2^6$ **Ollo!!** É frecuente cometer o erro de calcular 3² **:** $(2)^{3^2} \neq 2^9$

- **Potencia dun produto**

$(a.b)^m = a^m.b^n$

$(2x)^2 = 2^2.x^2$ Recorda que o signo = ten dúas "direccións" polo tanto $2^2.x^2 = (2x)^2$

- **Potencia dun cociente**

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

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

Poñemos directamente signo – porque sabemos que o resultado ten que ser negativo

- **Potencia dunha raíz**

$$\left(\sqrt{a}\right)^m = \sqrt{a^m}$$

$$\left(\sqrt{3}\right)^4 = \sqrt{3^4}$$

Exercicios:

1.-Calcula as seguintes potencias

10^2	-10^2	$(-10)^6$	10^3	$(-10)^5$
9^2	$(-9)^2$	9^3	$(-9)^3$	-9^2
-10^5	100^4	$(-100)^3$	10^0	10^1
1^9	1^{4589}	$(-1)^{10}$	$(-1)^{653}$	1^1
1^{-4}	1^{-7}	1^{-10}	$(-1)^{-4}$	-1^{-4}
$(-1)^{-7}$	$(-1)^{-10}$	-1^{10}	-1^{-7}	-1^2

2.- Escribe como unha única potencia ou o máis simplificado posible. Elimina o signo – sempre que sexa posible. Recorda que pode ser necesario descompoñer as bases en produto de factores primos

$(-7)^8\,(-7)^5$	$(-10)^7.(-10)^4$	$(-11)^{10}\,(-1\,1\,\mathrm{l})^3$
$(-9)^8:(-9)^7$	$3^2.3^3.3$	$(-4)^3(-8)^2(-2)^0$
$(-7)^2(-7)^3$	$8.16.2^3$	$3^4.3^0.9$
$(-25).(5)^2$	$(-27).3^2$	$(-7)(-7)^4.7^3$
$(2^3)^2.4$	$(9^3)^2.3^4$	$(-5)^4.(-5)^5$
$(-8).(-8)^5.(-8)^6$	$(-9)^5.(-9)^5$	$7^2.7.7^9$
$12^2.12^7.12^2.12^3$	$(-4)^6.(-4)^5.(-4)^0$	$(10^{11}:10^4):10^7$
$(13^6.13):13^2$	$(-5)^9:(-5)^3.(-5)^3$	$3^2.3^2 3^2$
$2^5.3^5$	$7^{20}.5^{20}$	$6^{10}.32^2$
$2^{14}.9^7$	$[(-4)^3]^4$	$(-5)^2]^3$
$[-7^4]^3$	$[(-1520)^3]^5$	$[-2^3]^4$
$\left((-5)^6\right)^3 =$	$\left((-7)^0\right)^5 =$	$\left(\left((-1)^2\right)^4\right)^3 =$

$\left((-2)^2\right)^3$ $(-2^2)^3$ -2^{2^3} $(-2)^{2^3}$ 2^{2^3}

$\left((-5)^{5^3}\right)$ $(-5^5)^3$ -5^{5^3} $(-5)^{5^3}$ 5^{5^3}

$(3+7)^2$ $(9+11)^2$ $(12-3)^2$ $(20-4)^2$

$\frac{m^{16}}{m^4}$ $\frac{b^5c^7}{b^4c^2}$ $\frac{12a^2b}{6(ab)^3}$ $\frac{15x^6}{10(x^2y)^3}$

$12^0 - 12^2 =$ $4^{-2} : 4^{-3} =$ $(-2)^4 + (-2)^3 =$

$\frac{\left(-(-1)^3\right)^5}{(-1)^4}$ $\frac{(-3)^{40}(-3)^2}{3^{5^2}}$ $\frac{2^5.2^1.2^0.2}{2^2.2^3} =$

$\frac{\left(3^2.\left((-3)^2\right)^{-5}.(-3)^0 : 3^7\right)}{(3)^{15}.(-3)^{47}.(3)^0}$ $\frac{3^{-2}.2^3.7^{-6}.3^3}{2^4.3^{-2}.5^3.3^3.7^6}$

3.- Expresa como produto ou cociente de potencias

$(3.2)^3$ $(2.9)^5$ $(4.10)^2$

$(7.2.6)^4$ $((-2)(-4).6)^3$ $((-4)(-5)10)^4$

$(xy)^4$ $\left(2x^3y\right)^2$ $\left(\frac{ab}{-c}\right)^2$

$\left(\frac{-2x}{y^2}\right)^3$ $\left(\frac{1}{a}\right)^5$ $\left(\frac{3(ab)^2}{a^3}\right)^2$

$\left(\frac{5(-a)^3}{ab}\right)^3$ $\left(\frac{3(-a)^2}{-a^3}\right)^2$

4.- Calcula as seguintes potencias expresándoas como número decimal e como fracción

$\left(\frac{1}{10}\right)^2$ $\left(\frac{1}{10}\right)^4$ $\left(\frac{1}{100}\right)^3$

$(0,1)^5$ $(0,01)^2$ $(0,001)^4$

$(-0,001)^2$ $(-0,1)^5$ $(0,1)^2$

5.-Calcula mentalmente

70^2 700^2 7000^2 20^4

800^2 500^3 30^3 300^3

- **Potencias de expoñente negativo**

Non teñen o significado propio da definición de potencia

$$\mathbf{a^{-b} = \frac{1}{a^b}}$$

$2^{-5}=\frac{1}{2^5}$ $(-2)^{-5}=\frac{1}{(-2)^5}$ $\frac{(-3)^5}{(-2)^{-4}} = (-3)^5.(-2)^4$

$(-2)^{-3} \neq \frac{1}{2^3}$ **Ollo!!** é frecuente cometer o erro de cambiar o signo da base

Exercicios

Aplicando as propiedades das operación con potencias , calcula e simplifica ao máximo

$\frac{m^2.(m^{-3})^{-2}}{m^{-4}}$ $p^4\left(\frac{1}{p^{-3}}\right)^{-4}$ $\frac{9^{-2}.(18.2^{-2}.3)^{-7}.3^{-7}}{12^{-1}.3^5.2^{-6}}$

1.-. En cada unha das tres cadeiras do comedor hai tres libros. Dentro de cada libro hai tres cromos, e en cada cromo están debuxados tres personaxes. Cantos personaxes haberá?

2.- Os reactores das centrais nucleares íllanse mediante unha blindaxe construída con bloques macizos de formigón.
A blindaxe do reactor dunha central nuclear ten forma cúbica, cunhas dimensións externas de 12 x 12 x 12 metros, e un espesor de 130 cm. Cantos metros cúbicos de cemento foron necesarios para construílo?

3.- A bacteria que provoca a gripe é capaz de subdividirse en dúas copias iguais a si mesma cada 24 horas. Supoñamos que inicialmente se introduciron no corpo 100 bacterias. Cantas haberá ao noveno día de enfermidade?

4.- Un folio de papel ten un espesor de aproximadamente 0,1 mm. Dobramos o folio pola metade, co que o espesor aumenta. Se agora volvémolo a dobrar unha e outra vez o espesor segue aumentado? Cantas veces habería que dobralo para que o espesor superase a altura da Torre de Hércules (68 m)?