

REDUÇÃO DE CALCULO.

Observação: os números sublinhados são separados dos números não sublinhados.

Observação: quando houver um dois sobre um parêntese ele estará elevando tudo que está dentro do parêntese ao quadrado.

Expoente=E, base=B, vezes=X.

Observação: $E/N = \frac{E}{N}$

DESCRIÇÃO DO MÉTODO

Esse método serve para diminuir significativamente o número de cálculos usados para resolver uma potência qualquer.

Quando o expoente for par.

1º Você pega o expoente da potência e divide por dois. 2º Você pega a base da potência e eleva essa base ao resultado da divisão. 3º Você eleva tudo ao quadrado.

$$B = (B^{\frac{E}{2}})^2$$

Quando o expoente for impar.

1º Você diminui um do expoente e divide ele por dois. 2º Você pega a base da potência e eleva essa base ao resultado da divisão. 3º Você eleva tudo ao quadrado. 4º O número um que você diminuiu do expoente no começo do calculo deve voltar para ele como a base multiplicada por tudo que está dentro do último parêntese formado.

$$B = (B^{\frac{(E-1)}{2}})^2 \times B$$

Objetivo.

Utilizar os métodos de redução de expoentes para expoentes pares e expoentes impares, quantas vezes for preciso para que o maior expoente da expressão seja o número dois.

Exemplo utilizando apenas o método de redução para expoentes impares.

$$5 = \underset{1}{\overset{7}{(5)}} \underset{2}{\overset{(7-1)/2}{x5}} = \underset{2}{\overset{3}{(5)}} \underset{2}{\overset{2}{x5}} = \underset{2}{\overset{(3-1)/2}{((5)}} \underset{2}{\overset{2}{x5}}) x5 =$$

$$\underset{7}{(5)} x5) x5 = 78125.$$

5 = 6 cálculos. $((\underset{1}{\overset{2}{(5)}}) \underset{2}{\overset{2}{x5}}) x5 = 4$ cálculos.

Utilizando apenas o método de redução para expoentes pares.

$$2 = \underset{16/2}{\overset{64}{(2)}} \underset{2}{\overset{64/2}{x2}} = \underset{8}{\overset{32}{(2)}} \underset{2}{\overset{32/2}{x2}} = \underset{8/2}{\overset{16}{((2)}} \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{16/2}{x2}}) =$$

$$\underset{4}{\overset{2}{(((2)}} \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{2}{x2}}) = \underset{4/2}{\overset{2}{(((2)}} \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{2}{x2}}) =$$

$$\underset{2}{\overset{2}{(((2)}} \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{2}{x2}}) \underset{2}{\overset{2}{x2}}) = (((((2) x2) x2) x2) x2) x2).$$

Veja, em seguida, como este método diminui os cálculos.

64

$$2 = 63 \text{ cálculos.}$$

$$((((((2) x2) x2) x2) x2) x2) x2) = 6 \text{ cálculos.}$$

Utilizando os métodos de redução para expoentes pares e ímpares.

$$3 = \underset{5}{\overset{21}{(3)}} \underset{2}{\overset{(21-1)/2}{x3}} = \underset{2}{\overset{10}{(3)}} \underset{2}{\overset{2}{x3}} = \underset{2}{\overset{10/2}{((3)}} \underset{2}{\overset{2}{x3}}) \underset{2}{\overset{2}{x3}} =$$

$$((\underset{5}{(3)}) \underset{2}{x3}) = (((\underset{2}{(3)}) \underset{2}{x3}) \underset{2}{x3}) = (((\underset{2}{(3)}) \underset{2}{x3}) \underset{2}{x3}).$$

Veja, em seguida, como este método diminui os cálculos.

21

$$3 = 20 \text{ cálculos.}$$

$$(((\underset{2}{(3)} \underset{2}{x3})) \underset{2}{x3}) = 6 \text{ cálculos.}$$

Veja a baixo como este método é útil para grandes expoentes.

$$\begin{aligned}
 N &= \begin{matrix} 1.000.000 & \underline{1.000.000/2} & 2 & \underline{500.000} & 2 & \underline{500.000/2} & 2 \underline{2} \\ (N &) & = & (N &) & = & ((N &)) & = \\ 250.000 & \underline{2 \underline{2}} & & \underline{250.000/2} & 2 \underline{2 \underline{2}} & & \underline{125.000} & 2 \underline{2 \underline{2}} \end{matrix} \\
 ((N &)) &= (((N &))) = (((N &))) = \\ \underline{125.000/2} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} & & 62.500 & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((N &)))) &= (((N &)))) = \\ \underline{62.500/2} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} & & \underline{31.250} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 ((((((N &))))) &= ((((((N &))))) &= \\ \underline{31.250/2} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((N &)))))) &= \\ 15.625 & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((N &)))))) &= \\ \underline{(15.625-1)/2} & 2 & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((N &))xN)))))) &= \\ \underline{7.812} & 2 & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((N &))xN)))))) &= \\ \underline{7.812/2} & 2 \underline{2} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((N &))xN)))))) &= \\ 3.906 & 2 \underline{2} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((N &))xN)))))) &= \\ \underline{3.906/2} & 2 \underline{2 \underline{2}} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((((N &))xN))))))xN)))) &= \\ \underline{1953} & 2 \underline{2 \underline{2}} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((((N &))xN))))))xN)))) &= \\ \underline{(1953-1)/2} & 2 & 2 \underline{2 \underline{2}} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((((((N &))xN))))xN)))) &= \\ 976 & 2 & 2 \underline{2 \underline{2}} & 2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2 \underline{2}}} \\
 (((((((((((((N &))xN))))xN)))) &=
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{976}{2} \quad 2 \leq \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& ((((((((((N)))xN)))xN))))= \\
& \frac{488}{2} \quad 2 \leq \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& ((((((((((N)))xN)))xN))))= \\
& \frac{488}{2} \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (((((((((((N)))xN)))xN))))= \\
& \frac{224}{2} \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (((((((((((N)))xN)))xN))))= \\
& \frac{224}{2} \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (((((((((((N))))xN)))xN))))= \\
& \frac{122}{2} \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (((((((((((N))))xN)))xN))))= \\
& \frac{(122)}{2} \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (((((((((((N))))xN)))xN))))= \\
& \frac{61}{2} \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)))xN)))xN))))= \\
& \frac{(61-1)}{2} \quad 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)xN)))xN)))xN))))= \\
& \frac{30}{2} \quad 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)xN)))xN)))xN))))= \\
& \frac{30}{2} \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)xN)))xN)))xN))))= \\
& \frac{15}{2} \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)xN)))xN)))xN))))= \\
& \frac{(15-1)}{2} \quad 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)xN)xN)))xN)))xN))))= \\
& \frac{7}{2} \quad 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)xN)xN)))xN)))xN))))= \\
& \frac{(7-1)}{2} \quad 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 2 \leq 2 \leq 2 \\
& (...((N)xN)xN)xN)))xN)))xN))))=
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \overset{3}{\dots} \overset{\underline{2}}{(N^{\underline{2}})^{\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}}) = \\
 & \overset{(3-1)/2}{\dots} \overset{\underline{2}}{(N^{\underline{2}})^{\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}}) = \\
 & \overset{1}{\dots} \overset{\underline{2}}{(N^{\underline{2}})^{\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}}).
 \end{aligned}$$

Veja, em seguida, como este método reduz os cálculos.

$$\overset{1}{\dots} \overset{\underline{2}}{(N^{\underline{2}})^{\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}})^{\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}\underline{2}}).$$

A EXPRESSÃO ACIMA POSSUI 25 CÁLCULOS E A EXPRESSÃO
ABAIXO POSSUI 999.999 CÁLCULOS.

1.000.000

N.

Autor: Luiz Teixeira Filho.

SUJESTÃO DE ESCRITA DO ALGORÍTIMO:

3Q2, Q1, Q2, 4Q1, Q2, 2Q1, Q2, 6Q1.

N

Q1=eleva ao quadrado.

Q2= eleva ao quadrado e multiplica pela base.