MATERIAL EXTRA – PROF. ALFREDO CASTELO

POTENCIAÇÃO

Biólogos, físicos, químicos, astrônomos e muitos outros cientistas se utilizam de números cuja representação decimal é, no mínimo, assustadora.

Por exemplo:

I. Os glóbulos vermelhos, pequenos corpúsculos que entram na formação do sangue, são algo em torno de 25 trilhões no corpo humano, isto é, 25.000.000.000.000 de glóbulos!
II. Os físicos acreditam que há 27 quintiliões de moléculas em $1cm^3$ de ar atmosférico, isto é, 27.000.000.000.000.000.000 de moléculas!
III. O sol existe há 5 trilhões de anos e sua massa é o singelo número de 199 nonilhões de quilos, isto é, existe há 5.000.000.000.000 de anos sua massa é de 199.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 quilos!

Você deve estar percebendo duas sérias dificuldades:

1) A apresentação decimal de tais números, por ser muito longa, não é nada prática.
2) É muito trabalhosa qualquer operação feita com números dessa ordem.

Por essas razões, tornau-se necessária a criação de uma representação mais sintética para tais números, que é a Potenciação.

DEFINIÇÃO DE POTÊNCIA

Dado um número **a**, **a** $\in \mathbb{R}$, e um número inteiro **n**, **n >1**, chama-se potência n-ésima de a, que se indica por $\mathbf{a}^n$, ao produto de n fatores iguais a **a**. Assim:

$$\mathbf{a}^n = \underbrace{\mathbf{a \cdot a \cdot a \ldots a}}_{\mathbf{n}\text{ fatores}}$$

O número **a** é chamado de base e **n**, de expoente.

ATENÇÃO

- $\mathbf{a^1 = a}$
- $\mathbf{a^0 = 1}$
- $\mathbf{a^{-n}} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n, a > 0$

PROPRIEDADES DA POTENCIAÇÃO

I) $a^m.a^n =$

II) $\frac{a^m}{a^n} =$; $a \neq 0$

III) $(a^m)^n =$

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

V) $\left(\frac{a}{b}\right)^n =$; $b \neq 0$

"Não possuir alguma das coisas que desejamos é parte indispensável de se alcançar a felicidade."
BERTRAND RUSSEL

EXERCÍCIOS

1. O valor da expressão $\frac{2^{-2}-2^{-3}}{2^2}$ é igual a

a) $\frac{1-2^5}{2^4}$.

b) 2^{-3}.

c) -2^{-5}.

d) 2^{-5}.

e) $\frac{2^5-1}{2^4}$.

2. Um grão de feijão pesa $2{,}5\times10^{-2}$ g. Se um saco contém 5×10^{2} g de grãos de feijão, 920 sacos contêm:

a) $1{,}84\times10^{7}$ grãos de feijão

b) $1{,}84\times10^{6}$ grãos de feijão

c) $1{,}84\times10^{8}$ grãos de feijão

d) $1{,}84\times10^{5}$ grãos de feijão

e) $1{,}84\times10^{4}$ grãos de feijão

3. Uma empresa recebeu uma planilha impressa com números inteiros positivos e menores ou iguais a $5^8\cdot4^7$. A tarefa de um funcionário consiste em escolher dois números da planilha uma única vez e realizar a operação de multiplicação entre eles. Para que o funcionário tenha precisão absoluta e possa visualizar todos os algarismos do número obtido após a multiplicação, ele deverá utilizar uma calculadora cujo visor tenha capacidade mínima de dígitos igual a:

a) 44
b) 22
c) 20
d) 15
e) 10

4. A quinoa tem origem nos Andes e é um alimento rico em ferro, fósforo, cálcio, vitaminas B1, B2 e B3 e ainda contém as vitaminas C e E. Admitindo que a quinoa é vendida em sacas de 25 kg, que contêm, cada uma, cerca de 10^7 grãos, então a massa de um grão de quinoa é, em gramas, aproximadamente,

a) $2{,}5\cdot10^{-6}$.

b) $2{,}5\cdot10^{-3}$.

c) $2{,}5\cdot10^{0}$.

d) $2{,}5\cdot10^{1}$.

e) $2{,}5\cdot10^{2}$.

5. O oposto do número real $x=\frac{526}{495}+\left[\frac{\left((-2)^{(2\sqrt{2}-1)}\right)^{(2\sqrt{2}+1)}}{128}\right]^{-1}$ está compreendido entre

a) –0,061 e –0,06
b) –0,062 e –0,061
c) –0,063 e –0,062
d) –0,064 e –0,063

6. O valor **CORRETO** da expressão numérica $E=(10^{-2})\cdot(10^{3}):(10^{-4})+(8\cdot8^{-1})+10^{-4}$ é:

a) 58,0001.
b) 8,000001.
c) 100001,0001.
d) 8.
e) 80.

7**.** A cor de uma estrela tem relação com a temperatura em sua superfície. Estrelas não muito quentes (cerca de 3000 K) nos parecem avermelhadas. Já as estrelas amarelas, como o Sol, possuem temperatura em torno dos 6000 K; as mais quentes são brancas ou azuis porque sua temperatura fica acima dos 10.000 K.
A tabela apresenta uma classificação espectral e outros dados para as estrelas dessas classes.

Estrelas da Sequência Principal

Classe Espectral	Temperatura	Luminosidade	Massa	Raio
O5	40.000	$5 \cdot 10^5$	40	18
B0	28.000	$2 \cdot 10^4$	18	7
A0	9.900	80	3	2.5
G2	5.770	1	1	1
M0	3.480	0,06	0,5	0,6

Temperatura em Kelvin

Luminosa, massa e raio, tomando o Sol como unidade.
Disponível em: http://www.zenite.nu. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Se tomarmos uma estrela que tenha temperatura 5 vezes maior que a temperatura do Sol, qual será a ordem de grandeza de sua luminosidade?
a) 20 000 vezes a luminosidade do Sol.
b) 28 000 vezes a luminosidade do Sol.
c) 28 850 vezes a luminosidade do Sol.
d) 30 000 vezes a luminosidade do Sol.
e) 50 000 vezes a luminosidade do Sol.

8**.** Simplificando-se a expressão $S = \dfrac{\left(x^{-2}\right)^{2^{2^2}} \cdot \left[\left(-x^{-2}\right)^{3^{2^2}}\right]^{-1}}{x^{2^3} \cdot \left[\left(-x^3\right)^{3^2}\right]^{2^3}}$, onde $x \neq 0,\ x \neq 1$ e $x \neq -1$, obtém-se

a) $-x^{-94}$
b) x^{94}
c) x^{-94}
d) $-x^{94}$

9**.** Sendo $A = \dfrac{2^{n+4} + 2^{n-2} - 2^{n-1}}{2^{n-2} + 2^{n+1}}$ e $B = \sqrt[n]{\dfrac{3^{1+n}}{3^{1-n}}}$, com $n \in N^*$, então, o valor de A+B é igual a

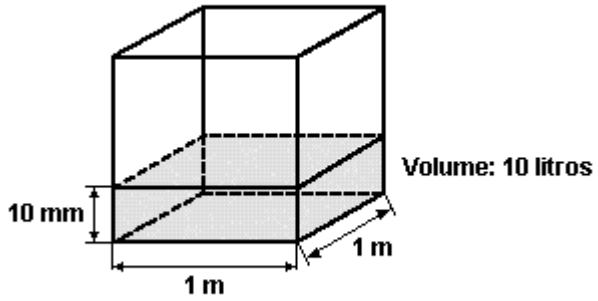
a) $\left(\dfrac{2}{3}\right)^n$
b) 2^n
c) 4
d) 16

10**.** Se calcularmos o valor de 2^{95}, iremos obter um número natural N. O algarismo final (das unidades) desse número N vale:
a) 2
b) 4
c) 5
d) 6
e) 8

11**.** O expoente do número 3 na decomposição por fatores primos positivos do número natural $10^{63} - 10^{61}$ é igual a:
a) 6.
b) 5.
c) 4.
d) 3.
e) 2.

12**.** Andando pela praia, Zezinho encontrou uma garrafa fechada com uma mensagem dentro. Na mensagem estava escrito:
O tesouro foi enterrado na rua Frederico Lamas, a 6 m do portão da casa cujo número é o expoente da potência obtida transformando-se a expressão $[(2^{25} \cdot 8^{12})^{100} \cdot (3^{150})^{40} \cdot 9^{50}] / (4^2 \cdot 81)$ numa só potência de base igual à distância do portão à posição em que foi enterrado o tesouro.
Imediatamente Zezinho, que conhecia muito bem a referida rua, recorreu aos seus conhecimentos aritméticos e, calculando corretamente, concluiu que o número da casa era:
a) 782.
b) 1525.
c) 3247.
d) 6096.
e) 6100.

13**.** Quando se diz que numa determinada região a precipitação pluviométrica foi de 10 mm, significa que a precipitação naquela região foi de 10 litros de água por metro quadrado, em média.



Se numa região de 10 km^2 de área ocorreu uma precipitação de 5 cm, quantos litros de água foram precipitados?
a) 5×10^7.
b) 5×10^8.
c) 5×10^9.
d) 5×10^{10}.
e) 5×10^{11}.

14**.** Se $n \in N^*$, o valor de $(-1)^{2n} - (-1)^{2n+1} + (-1^{2n}) - (-1^{2n+1})$ é:
a) -1
b) 1
c) -2
d) 2
e) -3

15**.** Considere que a massa de um próton é $1,7 \times 10^{-27}$ kg , o que corresponde a cerca de 1800 vezes a massa de um elétron.
Dessas informações é correto concluir que a massa do elétron é aproximadamente:
a) 9×10^{-30} kg
b) $0,9 \times 10^{-30}$ kg
c) $0,9 \times 10^{-31}$ kg
d) $2,8 \times 10^{-31}$ kg
e) $2,8 \times 10^{-33}$ kg

"Nunca despreze um pequeno quando está subindo, pois poderá encontrá-los quando estiver descendo."
ANÔNIMO