it
invest

2010

Notação científica
Ordem de grandeza
Unidades de medida

Notação científica:
A massa da Terra vale: 5.980.000.000.000.000.000.000.000 kg
A massa de um elétron vale: 0,000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.911 kg
Por uma questão de economia os cientistas escrevem: $5,98\cdot10^{24}$ kg e $9,11\cdot10^{-31}$ kg.
$10^5 = 10\cdot10\cdot10\cdot10\cdot10$, $10^{-4} = 1/(10\cdot10\cdot10\cdot10)$
Ou seja: $10^5 = 100000$, $10^4 = 10000$, $10^3 = 1000$, $10^2 = 100$, $10^1 = 10$ e $10^0 = 1$
E também: $10^{-1} = 0,1$, $10^{-2} = 0,01$, $10^{-3} = 0,001$, $10^{-4} = 0,0001$, $10^{-5} = 0,00001$.
Isto quer dizer que em $5,98\cdot10^{24}$ a vírgula deve caminhar 24 vezes para a direita para escrever o número com zeros, e em $9,11\cdot10^{-31}$ a vírgula deve caminhar 31 vezes para a esquerda para escrever o número com zeros.

Quando se escreve um número desta forma e com apenas um algarismo antes da vírgula, este formato chama-se **notação científica**.
Veja que: $5,98\cdot10^{24} = 59,8\cdot10^{23} = 598\cdot10^{22} = 5980\cdot10^{21} = 0,598\cdot10^{25} = 0,0598\cdot10^{26} = 0,00598\cdot10^{27}$
$9,11\cdot10^{-31} = 91,1\cdot10^{-32} = 911\cdot10^{-33} = 9110\cdot10^{-34} = 0,911\cdot10^{-30} = 0,0911\cdot10^{-29} = 0,00911\cdot10^{-28}$
Veja também que: $8/10^{24} = 8\cdot10^{-24}$ e $5\cdot10^{12} = 5/10^{-12}$
Ou seja, quando o 10 passa de baixo para cima e vice versa, o sinal do expoente troca.

Para se multiplicar dois números, multiplicam-se os números e somam-se os expoentes: $3\cdot10^7\cdot 2\cdot10^{-3} = 6\cdot10^4$
Para se dividir, dividem-se os números e diminuem-se os expoentes: $9\cdot10^5 \div 2\cdot10^{-2} = 4,5\cdot10^7$
Para somar ou diminuir devemos inicialmente reduzir todos os números ao mesmo expoente:
$9\cdot10^5 - 2\cdot10^3 = 900\cdot10^3 - 2\cdot10^3 = 898\cdot10^3 = 8,98\cdot10^5$ ou $9\cdot10^5 - 2\cdot10^3 = 9\cdot10^5 - 0,02\cdot10^5 = 8,98\cdot10^5$

Ordem de grandeza de um número é apenas o expoente (10^{24} ou 10^{-31}) mais próximo do número.
Como $5,98\cdot10^{24}$ está mais perto de 10^{25} do que de 10^{24}, então sua ordem de grandeza é 10^{25}. Como $9,11\cdot10^{-31}$ está mais perto de 10^{-30} do que de 10^{-31}, então sua ordem de grandeza é 10^{-30}.

Assim, primeiro colocamos o valor no formato científico. Temos então um número e uma potência de dez. Comparamos o número com 3,16. Se ele for menor a ordem de grandeza é igual a potência de dez, se ele for maior, a ordem de grandeza é a potência de dez seguinte. O número 3,16 é a raiz de 10, isto é; 3,16 vezes 3,16 é igual a 10.

Exemplos: $2,29\cdot10^3 \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^3; $7,93\cdot10^5 \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^8;
$1,72\cdot10^{-5} \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^{-5}, $5,32\cdot10^{-7} \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^{-6}.

<u>Exercícios resolvidos:</u>
1.Uma grande biblioteca tem 50 estantes de livros. Cada estante tem dois lados e em cada lado há 10 prateleiras de livros. Em cada prateleira há, em média, 400 livros. Qual é a ordem de grandeza do número de livros da biblioteca?
Solução: 50 estantes, 2 lados, 10 prateleiras, 400 livros = $50\cdot2\cdot10\cdot400 = 400000$ livros = $4\cdot10^5$ livros. Como $4 > 3,16$ então a ordem de grandeza é 10^6 livros.

2.Qual a ordem de grandeza do número de quilômetros cúbicos de água que há nos mares? A Terra tem uma superfície de 330 milhões de quilômetros quadrados de mares que têm uma profundidade média de 3,5km.
Solução: O volume dos mares é o produto da área pela altura média, $A = 330\cdot10^6$ logo:
$V = 330\cdot10^6\cdot3,5 = 1155\cdot10^6 = 1,155\cdot10^9 km^3$ Como $1,155 < 3,16$ então a ordem de grandeza é 10^9 km^3.

3.Qual a de grandeza das pessoas que vivem na Terra. Há 6,5 bilhões de pessoas.
Solução: Um bilhão = $1000000000 = 10^9$, logo há $6,5\cdot10^9$ pessoas na Terra. Como $6,5 > 3,16$ a ordem de grandeza é 10^7pessoas.

4.Qual a ordem de grandeza do número de estrelas que pode haver em 500 milhões de galáxias grandes como a nossa galáxia a Via Láctea. Nela há 400 bilhões de estrelas.
Solução: 500 milhões = $500\cdot10^6 = 5\cdot10^8$, 400 bilhões = $400\cdot10^9 = 4\cdot10^{11}$.
Número procurado: $x = 5\cdot10^8 \cdot 4\cdot10^{11} = 5\cdot4\cdot10^8\cdot10^{11} = 20\cdot10^{19} = 2\cdot10^{20}$ estrelas. Como $2 < 3,16$ a ordem de grandeza é 10^{20} estrelas.

Unidades de medida:
Estas são algumas das unidades fundamentais de medidas usadas pela Física:
Tempo → segundo (s) da divisão do dia em 24 horas, minutos e segundos.
Comprimento → metro (m) da divisão em dez milhões de partes da distância do pólo ao equador.
Massa → quilograma (kg) do peso de um litro de água, o litro é um milésimo do metro cúbico.

Prefixos de aumento:
Aumenta 10 vezes: deca (da). Aumenta 100 vezes: hecto (h).
Aumenta 1000 vezes: quilo (k). Aumenta 1.000.000 de vezes: mega(M).

Prefixos de diminuição:
Diminui 10 vezes: deci (d). Diminui 100 vezes: centi (c).
Diminui 1000 vezes: mili (m). Diminui 1.000.000 de vezes: micro (?).

Exemplos: decametro - (dam), hectolitro - (hl), quilograma -(kg), megahertz – (MHz), decigrama – (dg), centímetro – (cm), miliamper – (mA), microsegundo (?s).

Mudanças de unidades:
Quando passamos de metro(m) para hectômetro (hm) a unidade aumenta 100 vezes, então o número deve diminuir 100 vezes. Assim 537 m = 5,37hm.

Quando passamos de metro(m) para milímetro (mm) a unidade diminui 1000 vezes, então o número deve aumentar 1000 vezes. Assim 1,37m = 1370mm.

Quando passamos de quilograma (kg) para decigrama a unidade diminui 10.000 vezes, então o número deve aumentar 10.000 vezes. Assim 0,834kg = 8340dg.

Quando passamos de m para hm aumentamos a unidade de 100 vezes, mas quando passamos de m^2 para hm^2 aumentamos a unidade de 100 x 100 = 10.000 vezes, então o número deve ser diminuído de 10.000 vezes. Assim $815m^2 = 0{,}0815hm^2$.

Quando passamos de m para cm diminuímos a unidade de 100 vezes, mas quando passamos de m^3 para cm^3 diminuímos a unidade de 100 x 100 x 100 = 1.000.000 de vezes, então o número deve ser aumentado de 1.000.000 de vezes. Assim $39m^3 = 39.000.000cm^3$.

Exercícios resolvidos:
1.Qual o número de metros cúbicos de água que há nos mares? O volume dos mares é de $1{,}155 \cdot 10^9$ km^3.
Solução: Para passar de km para m dividimos a unidade por mil, mas para passar de km^3 para m^3 dividimos a unidade por $1000 \cdot 1000 \cdot 1000 = 10^9$. Então nosso número deve ser multiplicado por 10^9.
Será então: $1{,}155 \cdot 10^9 \cdot 10^9 m^3 = 1{,}15 \cdot 10^{18}$ m^3.

2.O Amazonas despeja no mar 60mil m^3/s de água. Quantos km^3 ele despeja por dia?
Solução: Um dia tem 24h, cada uma com 60 minutos, cada um com 60 segundos, então são: $24 \cdot 60 \cdot 60 = 86400s$. Em um dia o Amazonas verte: $60000 \cdot 86400 = 6 \cdot 864 \cdot 10^6$ $m^3 = 5184 \cdot 10^6$ $m^3 = 5{,}184 \cdot 10^9$ m^3. Para passar de 1m para 1km multiplicamos a unidade por mil. Para passar de $1m^3$ para $1km^3$ multiplicamos por $1000 \cdot 1000 \cdot 1000 = 10^9$. Então devemos dividir o número por 10^9. Logo $5{,}184 \cdot 10^9$ $m^3 = 5{,}184 \cdot 10^9/10^9 = 5{,}184$ km^3.

3.Em um prédio há uma caixa d'água com 36 m^3 de água. Uma torneira deixa cair quatro pingos por segundo. Cada pingo tem $125mm^3$. Qual a ordem de grandeza do número de horas que a caixa leva para esvaziar neste ritmo?
Solução: Há cada segundo vazam $4 \cdot 125 = 500$ mm^3 de água. Cada hora tem $60 \cdot 60 = 3600$ segundos. Então em cada hora vazam $500 \cdot 3600$ $mm^3 = 5 \cdot 36 \cdot 10^4$ $mm^3 = 180 \cdot 10^4$ mm^3. Os $36m^3$ valem $36 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 1000$ mm^3, ou seja, $36 \cdot 10^9$ mm^3. Para esvaziar a caixa teremos: $(36 \cdot 10^9 mm^3/180 \cdot 10^4 mm^3) = 36 \cdot 10^9/(180 \cdot 10^4) = 360 \cdot 10^8/(180 \cdot 10^4) = (360/180) \cdot 10^8/10^4 = 2 \cdot 10^4$ horas. Como $2 < 3{,}16$ a ordem de grandeza é de 10^4 horas

Resolva.

1. Quanto é 3.10^8 vezes 4.10^5? Quanto é 12.10^{38} dividido por 4.10^{35}? Quanto é $1,2.10^8$ mais 8.10^7?

2. O Brasil tem 8.547.403,4 km^2. Qual a ordem de grandeza do tamanho do Brasil em metros quadrados?

3. Qual a ordem de grandeza do número de segundos que há em um ano? Um ano tem 12 meses, um mês tem 30 dias, um dia 24 horas, uma hora 60 minutos e um minuto 60 segundos.

4. Qual a ordem de grandeza dos metros cúbicos de água que há em um lago 2000m de comprimento, 500m de largura e profundidade média de 12m?

5. Quantos litros de água há em uma piscina olímpica de 50m de comprimento, 20m de largura e profundidade média de 1,5m?

5. Um carro consome um tanque de 54 litros em 10 horas de viagem. Neste ritmo, quantos milímetros cúbicos consome por segundo?

7. Quantos centímetros quadrados há em uma parede de 10m de comprimento e 3m de altura?

8. Um bosque tem 4km^2 de área. Há cada dam^2 há três grandes árvores. Cada grande árvore tem 1000 galhos cada galho tem 1000 folhas. Qual a ordem de grandeza do número de folhas das grandes árvores deste bosque?