

1. MATEMÁTICA BÁSICA B1



1.1 Conjuntos Numéricos

<http://ttb.me/EXTConjuntosNumericos>

Conjunto = coleção de coisas.

Exemplos:

- $A = \{\text{pedra, papel, tesoura}\}$
- $C = \{4, 1, 87, 21, -5, \sqrt{2}\}$
- $H = \{1; 3; 5; 7; 9; \dots\}$
- $I = \{0; 2; 4; \dots; 12; 14\}$
- $M = \{\dots, -5, -4, -3, -2, -1, \dots\}$

1.1.1 Números Naturais

- $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$
- $\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$

RETA NUMÉRICA

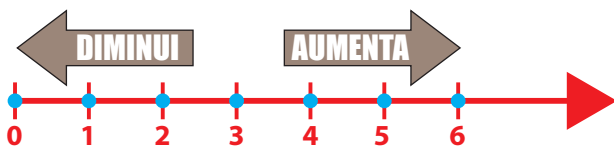


DIAGRAMA DE VENN (N)



Obs.: Zeros à esquerda em um número natural não valem nada!

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2017 PPLQ. 158-Mod.) As empresas que possuem Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), em geral, informam ao cliente que utiliza o serviço um número de protocolo de atendimento. Esse número resguarda o cliente para eventuais reclamações e é gerado, consecutivamente, de acordo com os atendimentos executados. Ao término do mês de janeiro de 2012, uma empresa registrou como último número de protocolo do SAC o 467. Em fevereiro foram abertos 4 novos números de protocolos. Qual o último número de protocolo de atendimento registrado em fevereiro de 2012 pela empresa?

1.1.2 Números Inteiros

- $\mathbb{Z} = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$
- $\mathbb{Z}^* = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, \dots\}$

E o **Zero**? Ele é positivo ou negativo?

- $\mathbb{Z}_+ = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$
- $\mathbb{Z}_+^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$
- $\mathbb{Z}_- = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0\}$
- $\mathbb{Z}_-^* = \{\dots, -4, -3, -2, -1\}$

RETA NUMÉRICA

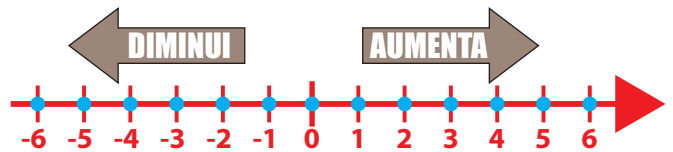
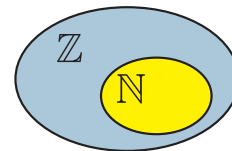


DIAGRAMA DE VENN (Z)



COMPARAÇÃO DE NÚMEROS EM Z

$6 \square 3$	$-6 \square -3$	$0 \square 13$
$-6 \square 3$	$1 \square -5$	$0 \square -25$
$6 \square -3$	$-1 \square -5$	

Módulo = distância do número até a origem.

Também chamado de valor absoluto.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

- Quantos inteiros existem entre -3 e 4 ?
- Quantos inteiros existem de 8 até 14 ?
- Quantos inteiros não negativos entre -4 e 5 ?
- Os *tickets* de um show são numerados sequencialmente a partir de 0 . O último *ticket* impresso tinha o número sequencial 0012 . Quantos *tickets* foram impressos no total?
- Quantos inteiros positivos maiores do que 8 existem de 5 a 10 ?
- Colocando 1 palito de fósforo entre cada 2 números inteiros positivos da reta numérica até o número 1234 , quantos palitos gastaremos?
- Quantos números inteiros possuem valor absoluto menor do que 3 ?

1.1.3 Números Racionais (\mathbb{Q})

Definição: São todos números que podem ser escritos como uma razão entre 2 inteiros (*).

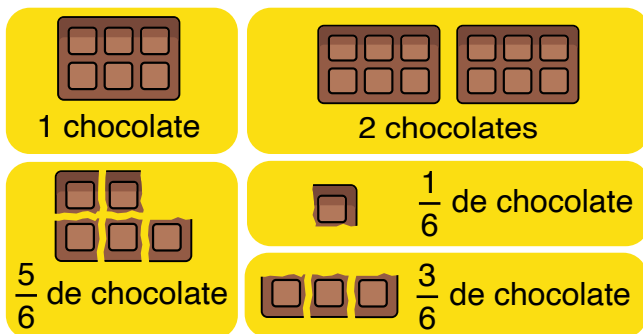
Frações: representam quantidade de partes de um todo.

***Não existe divisão por ZERO.**

Ex.: $\left\{ \frac{1}{2}; -\frac{4}{5}; \frac{20}{10}; 2, 8; 64; 1, 666\dots; -17 \right\}$

Numerador

Denominador



EXERCÍCIOS

(a) (ENEM 2018 LED Q.146 - Mod.) Os compositores Pedro, Ricardo e Carlos gravaram um disco com 18 músicas inéditas. Pedro compôs seis músicas, Ricardo compôs oito músicas e Carlos compôs o restante. O número racional que expressa a participação de Carlos na composição das músicas desse disco é:

(b) Um aluno com incontinência urinária vai ao banheiro a cada quarto de hora. Ao final de 1 hora, quantas vezes ele foi ao banheiro?.

Número decimal: são numerais que possuem vírgula para indicar as casas decimais. Os números decimais podem ter uma quantidade finita ou infinita de casas decimais Exemplos:

- 34,43287 tem 5 casas decimais.
- -0,007 tem 3 casas decimais.
- 3,1415... infinitas casas decimais **sem** repetição
- 3,444... tem infinitas casas decimais **com** repetição (dízima periódica).

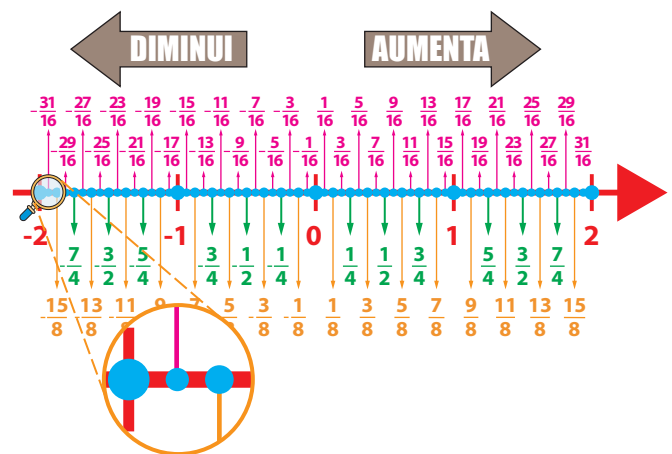
Apenas decimais infinitos com repetição e decimais finitos são **Números Racionais**.

Obs.: Zero à esquerda na parte inteira e zero à direita na parte decimal não valem nada!

Dízimas periódicas: número decimal com um grupo de algarismos se repetindo infinidamente após a vírgula. Exemplos:

- $0,1\bar{1} = 0,111\dots = \frac{1}{9}$
- $0,3\overline{45} = 0,345345345\dots = \frac{115}{333}$
- $24,5\bar{6} = 24,5666\dots = \frac{737}{30}$
- $-3,000\overline{23} = -3,000232323\dots = -\frac{297023}{99000}$

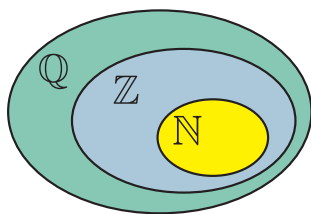
RETA NUMÉRICA



COMPARAÇÃO DE NÚMEROS DECIMAIS

- 4,5 8,32
- 2,44 0,63
- 1,8 0,389
- 2,5 -2,3
- 4,56 4,8
- 2,456 2,51
- 0,2 -0,3
- 0,13 -0,7
- 1,71 $1,\overline{71}$
- $-2,\overline{6}$ -2,6

DIAGRAMA DE VENN (Q)



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

- (a) Coloque em ordem crescente os números $1,\bar{6}$; $1,6$; $1,0\bar{7}$ e $1,07$.
- (b) Quantos números inteiros existem entre $-1,06$ e $2,32$?
- (c) Escreva um número maior que $1,623$ e menor que $1,63$.
- (d) Quantos números racionais existem com valor absoluto menor do que 3 ?

1.1.4 Números Irracionais

Definição: São todos números que **não são capazes de serem escritos como fração entre 2 inteiros** (decimais infinitos não periódicos).

Exemplos:

- $\pi = 3,14159\dots$
- $e = 2,7182\dots$
- $\varphi = 1,6180\dots$
- $\sqrt{2} = 1,41421\dots$

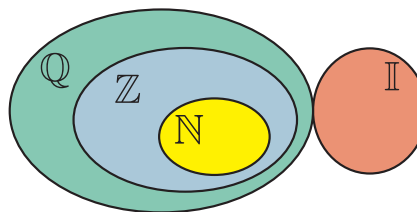
RAÍZES EXATAS

$\sqrt{1} = 1$	$\rightarrow 1^2 = 1$
$\sqrt{4} = 2$	$\rightarrow 2^2 = 4$
$\sqrt{9} = 3$	$\rightarrow 3^2 = 9$
$\sqrt{16} = 4$	$\rightarrow 4^2 = 16$
$\sqrt{25} = 5$	$\rightarrow 5^2 = 25$
$\sqrt{36} = 6$	$\rightarrow 6^2 = 36$
$\sqrt{49} = 7$	$\rightarrow 7^2 = 49$
$\sqrt{64} = 8$	$\rightarrow 8^2 = 64$
$\sqrt{81} = 9$	$\rightarrow 9^2 = 81$
$\sqrt{100} = 10$	$\rightarrow 10^2 = 100$
$\sqrt{144} = 12$	$\rightarrow 12^2 = 144$
$\sqrt{225} = 15$	$\rightarrow 15^2 = 225$
$\sqrt{625} = 25$	$\rightarrow 25^2 = 625$

COMPARAÇÃO COM IRRACIONAIS

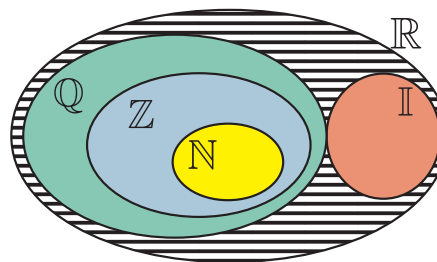
$\pi \square 3,14$	$9 \square \sqrt{85}$
$\pi \square 3,1\bar{4}$	$-2 \square -\sqrt{6}$
$\pi \square 3,\bar{14}$	$-7 \square -\sqrt{44}$
$\sqrt{35} \square 6$	$-15 \square -\sqrt{230}$

DIAGRAMA DE VENN (I)

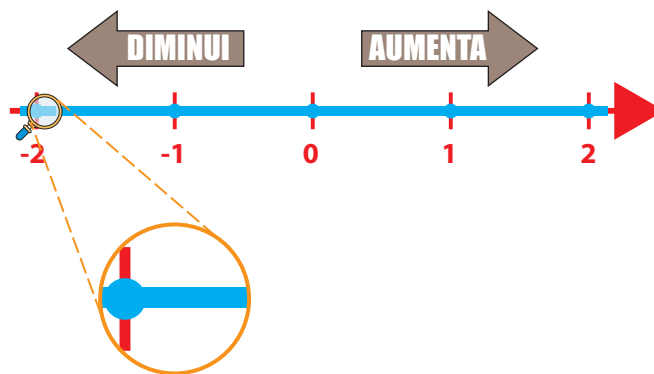


1.1.5 Números Reais

DIAGRAMA DE VENN (R)

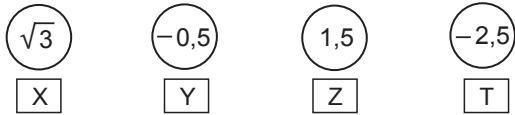


RETA NUMÉRICA

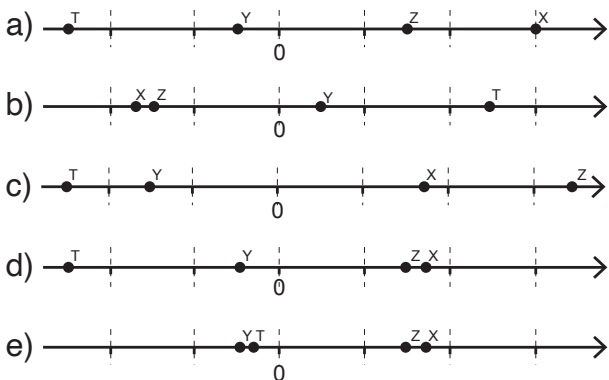


EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2013 PPL Q. 162 Mod.) Em um jogo educativo, o tabuleiro é uma representação da reta numérica e o jogador deve posicionar as fichas contendo números reais corretamente no tabuleiro, cujas linhas pontilhadas equivalem a 1 (uma) unidade de medida. Cada acerto vale 10 pontos. Na sua vez de jogar, Clara recebe as seguintes fichas:

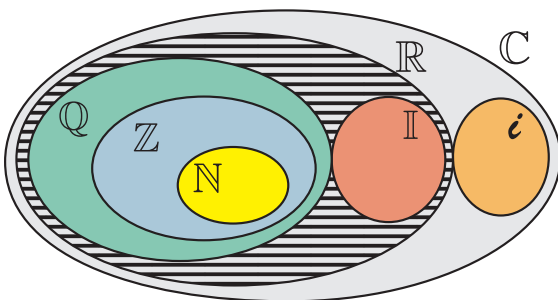


Para que Clara atinja 40 pontos nessa rodada, a figura que representa seu jogo, após a colocação das fichas no tabuleiro, é:



1.1.6 Números Complexos

DIAGRAMA DE VENN (C)



1.2 Intervalos Numéricos

<http://ttb.me/EXTIntervalosNumericos>

1.2.1 Definição

É um conjunto que contém **todos** números reais entre 2 extremos (com ou sem os extremos).

Extremos do intervalo: são os valores de início e fim do intervalo.

Extremo fechado: intervalo contém esse extremo fechado. É representado por colchetes abraçando o número ou pelos sinais \leq e \geq .

- Ex.: $[4, 10]$ ou $4 \leq \text{sapatos} \leq 10$

Extremo aberto: intervalo não contém esse extremo aberto. É representado por parênteses, colchetes invertidos ou pelos sinais $<$ e $>$.

- Ex.: $]4, 10[$ ou $(4, 10)$ ou $4 < \text{sapatos} < 10$

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

- Ele toma de 1 a 5 litros de água por dia;

- Eu meço entre 1,80 m e 2,10 m;

- Cobro mais de R\$ 100 e no máximo R\$ 450;

- Ela tem 5 sapatos ou mais, mas menos de 10;

- Ele sempre ganha com mais de 20 tiros;

- Eu tinha uma dívida maior do que R\$ 1000;

- O consumo de sal não deve ultrapassar 6 g;

- A folha deve ser de, pelo menos, 0,2 cm;

- A média para aprovação é de, no mínimo, 6;

Intervalo aberto: os 2 extremos são abertos.

Intervalo fechado: os 2 extremos são fechados.

Intervalo semi-fechado (ou semi-aberto): um dos extremos é aberto e o outro é fechado.

Intervalo Infinito: Um dos extremos (ou ambos) é ∞ ou $-\infty$.

EXERCÍCIOS

(a) (ENEM 2019 Q. 154 Mod) O quadro mostra a escala de magnitude local (M_s) de um terremoto que é utilizada para descrevê-lo.

Descrição	Magnitude local (M_s) ($\mu\text{m} \cdot \text{Hz}$)
Pequeno	$0 \leq M_s \leq 3,9$
Ligeiro	$4,0 \leq M_s \leq 4,9$
Moderado	$5,0 \leq M_s \leq 5,9$
Grande	$6,0 \leq M_s \leq 9,9$
Extremo	$M_s \geq 10,0$

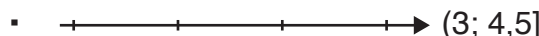


Qual a descrição de um terremoto com $M_s = 5,9$?

(b) (ENEM 2019 Q.146 Mod) Um alerta deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura deve variar entre 35°C e 40°C . O alarme será soado com uma temperatura igual a 40°C ?




1.2.2 União de Intervalos (U)

Definição: A união de 2 intervalos corresponde a um novo intervalo que contenha todos os valores dos 2 intervalos iniciais.

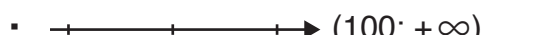


■ Exemplo 1:

-  $(3; 4,5]$
-  $[4; 6]$
-  $(3; 4,5] \cup [4; 6]$

■ Exemplo 2:

-  $[3; 4,5]$
-  $[5; 6]$
-  $[3; 4,5] \cup [5; 6]$




■ Exemplo 3:

-  $(100; +\infty)$
-  $(25; 450]$
-  $(100; +\infty) \cup (25; 450]$

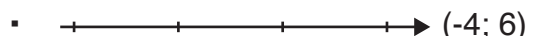


1.2.3 Interseção de Intervalos (\cap)

Definição: A interseção de 2 intervalos corresponde a um novo intervalo que contenha todos os valores existentes, ao mesmo tempo, nos 2 intervalos iniciais.




■ Exemplo 1

-  $]2,5; 6]$
-  $[1; \pi[$
-  $]2,5; 6] \cap [1; \pi[$

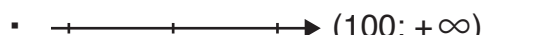

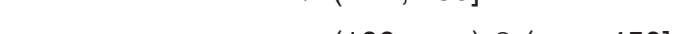
■ Exemplo 2:

-  $(-4; 6)$
-  $(-1; 5]$
-  $(-4; 6) \cap (-1; 5]$

■ Exemplo 3:

-  $[3; 4)$
-  $(4; 6]$
-  $[3; 4) \cap (4; 6]$

■ Exemplo 4:

-  $(100; +\infty)$
-  $(-\infty; 450]$
-  $(100; +\infty) \cap (-\infty; 450]$

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2018 Q.172 Mod.) Uma empresa de comunicação tem a tarefa de elaborar um material publicitário de um estaleiro para divulgar um novo navio, equipado com um guindaste de 15 m de altura e uma esteira de 90 m de comprimento. No desenho desse navio, a representação do guindaste deverá ser feito em uma escala $1:X$. Sabendo que X deve ser um número menor do que 2250 e também deve estar entre 1500 e 3000, marque a alternativa que representa o intervalo de X :

- $X > 1500$
- $X < 3000$
- $1500 < X < 2250$
- $1500 < X < 3000$
- $2250 < X < 3000$.

1.2.4 Diferença de Intervalos

Definição: A diferença entre dois intervalos corresponde a um novo intervalo que contenha todos os valores do primeiro que não estão no segundo intervalo.

Exemplo 1

- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[0; 4]$
- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[3; 5]$
- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[0; 4] - [3; 5]$

Exemplo 2:

- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[-1; 4]$
- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[4; 6]$
- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[-1; 4] - [4; 6]$

Exemplo 3:

- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[-4; 6]$
- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $(-1; 5]$
- $\begin{array}{c} | & | & | & | & | \\ \hline \rightarrow & & & & \end{array}$ $[-4; 6] - (-1; 5]$

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2019 PPL Q. 144 Mod) Um jardineiro cultiva plantas ornamentais e as coloca à venda quando estas atingem 30 centímetros de altura. Esse jardineiro estudou o crescimento de suas plantas, em função do tempo, e deduziu que demora 63 dias para a planta ser colocada à venda e 255 dias para a planta atingir a altura máxima. A partir do momento em que uma dessas plantas é colocada à venda, em quanto tempo, em dia, ela alcançará sua altura máxima?



1.3 Adição

<http://ttb.me/EXTAdicao>

1.3.1 Adição de Inteiros

$$\begin{array}{r} \begin{array}{l} \leftarrow \text{parcelas} \rightarrow \\ 4321 \\ + 256 \\ \hline \end{array} \\ \begin{array}{l} \text{soma ou} \\ \text{total ou} \\ \text{resultado} \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{r} 58 \\ + 1755 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 9807 \\ + 95 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 9857 \\ + 525 \\ + 247 \\ \hline \end{array}$$

Obs.: ZERO é o elemento neutro da adição

EXERCÍCIO

(ENEM 2016 PPL Q.151 Mod.)

$$\begin{array}{r} 691 \\ + \quad \quad \quad \\ \hline 1120 \end{array}$$

(ENEM 2019 Q.147 Mod.)

$$\begin{array}{r} 1256 \\ + 972 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1600 \\ + 628 \\ \hline \end{array}$$

(ENEM 2019 Q. 172 Mod.)

$$\begin{array}{r} 700 \\ + 2500 \\ + 2500 \\ + 2800 \\ + 2700 \\ \hline \end{array}$$

(ENEM 2018 PPL Q. 140 Mod.)

$$\begin{array}{r} 720 \\ + 600 \\ + 710 \\ + 940 \\ + 350 \\ + 1080 \\ \hline \end{array}$$

1.3.2 Adição de Decimais

$$\begin{array}{r} 25,35 \\ + 2,78 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 58,258 \\ + 4,7 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 345 \\ + 124,83 \\ \hline \end{array}$$



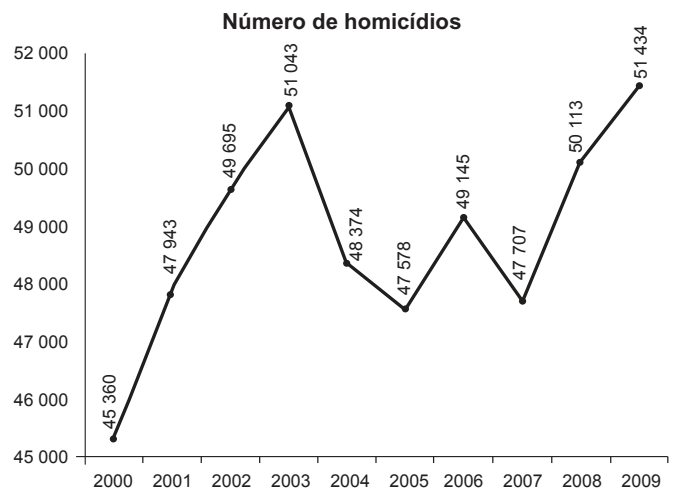
1.4.1 Subtração de Inteiros

$\begin{array}{r} 45689 \\ -32577 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 72554 \\ -10849 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 27058 \\ -17487 \\ \hline \end{array}$	<p>(ENEM 2017 Libras Q.172 Mod.)</p> $\begin{array}{r} 54000 \\ - 5400 \\ \hline \end{array}$
--	--	--	--

→ minuendo
← subtraendo
 diferença ou resto

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2016 PPL Q. 145) Ano após ano, muitos brasileiros são vítimas de homicídio no Brasil. O gráfico apresenta a quantidade de homicídios registrados no Brasil, entre os anos 2000 e 2009.



Se o maior crescimento anual absoluto observado nessa série se repetisse de 2009 para 2010, então o número de homicídios no Brasil ao final desse período seria igual a

- a) 48 839
- b) 52 755
- c) 53 840
- d) 54 017
- e) 54 103

(a) (ENEM 2010 PPL Q.174) Para dificultar o trabalho de falsificadores, foi lançada uma nova família de cédulas do real. Com tamanho variável - quanto maior o valor, maior a nota - o dinheiro novo terá vários elementos de segurança. A estreia será entre abril e maio, quando começam a circular as notas de R\$ 50,00 e R\$ 100,00. As cédulas atuais têm 14 cm de comprimento e 6,5 cm de largura. A maior cédula será a de R\$ 100,00, com 1,6 cm a mais no comprimento e 0,5 cm maior na largura.

Quais serão as dimensões da nova nota de R\$ 100,00?

- a) 15,6 cm de comprimento e 6 cm de largura
- b) 15,6 cm de comprimento e 6,5 cm de largura
- c) 15,6 cm de comprimento e 7 cm de largura
- d) 15,9 cm de comprimento e 6,5 cm de largura
- e) 15,9 cm de comprimento e 7 cm de largura.

(b) (ENEM 2017 LIB Q. 162 Mod.)

$$\begin{array}{r} 1,6 \\ + 0,125 \\ + 0,25 \\ \hline \end{array}$$

(c) (ENEM 2016 PPL Q. 160 Mod.)

$$\begin{array}{r} 48 \\ + 5,25 \\ + 5,25 \\ \hline \end{array}$$

1.4.2 Regra de Sinais na Subtração

Em uma **subtração entre 2 numerais**, o sinal do resultado final será igual ao sinal do número de maior valor absoluto envolvido na continha:

- $3 - 7 =$
- $25 - 12 =$
- $1227 - 4285 =$

1.4.3 Subtração de Decimais

(ENEM 2017 LIB 180 Mod.)	(ENEM 2018 Q.151 Mod.)	(ENEM 2019 Q.160 Mod.)
$\begin{array}{r} 4,47 \\ - 3,07 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 829 \\ - 687,5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1,8 \\ - 0,01 \\ \hline \end{array}$

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2017 Q. 157) Uma pessoa ganhou uma pulseira formada por pérolas esféricas, na qual faltava uma das pérolas. A figura indica a posição em que estaria faltando esta pérola.



Ela levou a joia a um joalheiro que verificou que a medida do diâmetro dessas pérolas era 4 milímetros. Em seu estoque, as pérolas do mesmo tipo e formato, disponíveis para reposição, tinham diâmetros iguais a: 4,025 mm; 4,100 mm; 3,970 mm; 4,080 mm e 3,099 mm. O joalheiro então colocou na pulseira a pérola cujo diâmetro era o mais próximo do diâmetro das pérolas originais. A pérola colocada na pulseira pelo joalheiro tem diâmetro, em milímetro, igual a

- a) 3,099.
- b) 3,970.
- c) 4,025.
- d) 4,080.
- e) 4,100.



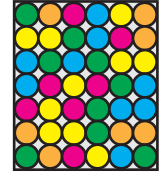
1.5 Multiplicação

<http://ttb.me/EXTMultiplicacao>

1.5.1 Definição e Nomenclatura

- $12 \times 4 =$ ↑ fatores ↑ produto
- $13 \times 2 =$
- (ENEM 2014.3 Q.162 Mod.) $30 \times 8 =$

Quantas latinhas?



1.5.2 Tabuada

$1 \times 0 = 0$ $1 \times 1 = 1$ $1 \times 2 = 2$ $1 \times 3 = 3$ $1 \times 4 = 4$ $1 \times 5 = 5$ $1 \times 6 = 6$ $1 \times 7 = 7$ $1 \times 8 = 8$ $1 \times 9 = 9$ $1 \times 10 = 10$	$2 \times 0 = 0$ $2 \times 1 = 2$ $2 \times 2 = 4$ $2 \times 3 = 6$ $2 \times 4 = 8$ $2 \times 5 = 10$ $2 \times 6 = 12$ $2 \times 7 = 14$ $2 \times 8 = 16$ $2 \times 9 = 18$ $2 \times 10 = 20$	$3 \times 0 = 0$ $3 \times 1 = 3$ $3 \times 2 = 6$ $3 \times 3 = 9$ $3 \times 4 = 12$ $3 \times 5 = 15$ $3 \times 6 = 18$ $3 \times 7 = 21$ $3 \times 8 = 24$ $3 \times 9 = 27$ $3 \times 10 = 30$
$4 \times 0 = 0$ $4 \times 1 = 4$ $4 \times 2 = 8$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 4 = 16$ $4 \times 5 = 20$ $4 \times 6 = 24$ $4 \times 7 = 28$ $4 \times 8 = 32$ $4 \times 9 = 36$ $4 \times 10 = 40$	$5 \times 0 = 0$ $5 \times 1 = 5$ $5 \times 2 = 10$ $5 \times 3 = 15$ $5 \times 4 = 20$ $5 \times 5 = 25$ $5 \times 6 = 30$ $5 \times 7 = 35$ $5 \times 8 = 40$ $5 \times 9 = 45$ $5 \times 10 = 50$	$6 \times 0 = 0$ $6 \times 1 = 6$ $6 \times 2 = 12$ $6 \times 3 = 18$ $6 \times 4 = 24$ $6 \times 5 = 30$ $6 \times 6 = 36$ $6 \times 7 = 42$ $6 \times 8 = 48$ $6 \times 9 = 54$ $6 \times 10 = 60$
$7 \times 0 = 0$ $7 \times 1 = 7$ $7 \times 2 = 14$ $7 \times 3 = 21$ $7 \times 4 = 28$ $7 \times 5 = 35$ $7 \times 6 = 42$ $7 \times 7 = 49$ $7 \times 8 = 56$ $7 \times 9 = 63$ $7 \times 10 = 70$	$8 \times 0 = 0$ $8 \times 1 = 8$ $8 \times 2 = 16$ $8 \times 3 = 24$ $8 \times 4 = 32$ $8 \times 5 = 40$ $8 \times 6 = 48$ $8 \times 7 = 56$ $8 \times 8 = 64$ $8 \times 9 = 72$ $8 \times 10 = 80$	$9 \times 0 = 0$ $9 \times 1 = 9$ $9 \times 2 = 18$ $9 \times 3 = 27$ $9 \times 4 = 36$ $9 \times 5 = 45$ $9 \times 6 = 54$ $9 \times 7 = 63$ $9 \times 8 = 72$ $9 \times 9 = 81$ $9 \times 10 = 90$
$10 \times 0 = 0$ $10 \times 1 = 10$ $10 \times 2 = 20$ $10 \times 3 = 30$	$10 \times 4 = 40$ $10 \times 5 = 50$ $10 \times 6 = 60$ $10 \times 7 = 70$	$10 \times 8 = 80$ $10 \times 9 = 90$ $10 \times 10 = 100$

EXERCÍCIO

(a) Para a festa de final de ano da turma, foram compradas diversas cervejas. Na geladeira do restaurante da festa, cabiam apenas fileiras com 8 cervejas cada. Sabendo que havia 7 fileiras de cerveja, qual o total de cerveja da festa?

1.5.3 Multiplicação entre Inteiros

(ENEM 2018 PPL
Q. 158 Mod.)

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 15 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 145 \\ \times 19 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 213 \\ \times 150 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 751 \\ \times 221 \\ \hline \end{array}$$

EXERCÍCIOS

(a) Cada metro de tecido custa R\$ 5,00. Maria trabalha em uma estofaria e irá comprar 235 m desse tecido para a empresa. Qual o custo total que Maria terá?

(b) Um carro consome 1 L de combustível para cada 12 km rodados. Sabendo que o seu consumo foi de 76 L, quantos km esse carro rodou no total?

(c) <http://ttb.me/ENEM2018Reg162>

(d) <http://ttb.me/ENEM2018Reg166>

1.5.4 Multiplicação com Decimais

(ENEM 2019
Q.153 Mod.)

$$\begin{array}{r} 1375 \\ \times 1,072 \\ \hline \end{array}$$

(ENEM 2017 LIB
Q.169 Mod.)

$$\begin{array}{r} 0,97 \\ \times 97 \\ \hline \end{array}$$

EXERCÍCIOS

(a) No posto Alfa, o litro de combustível custa R\$ 4,53 e no posto Bravo custa R\$ 4,50. Preciso colocar 93 L de combustível no meu carro. Quantos reais estarei economizando se eu abastecer no posto Bravo?

(b) O meu plano de celular cobra um valor fixo mensal de R\$ 35 mais R\$ 0,34 por cada minuto de ligações utilizados no mês. Sabendo que eu utilizei 80 minutos nesse, qual o valor da conta?

(c) O meu plano de celular cobra um valor fixo mensal de R\$ 49 e me dá 10GB de dados para uso da internet. Sabendo que cada GB excedente no mês é cobrado R\$ 2,53, e que eu consumi um total de 23 GB, qual o valor da minha conta nesse mês?

(d) Ataxa de câmbio do dólar em um determinado dia é R\$ 5,11. Nesse dia, uma pessoa gastou um total de 237 dólares. Quanto essa pessoa gastou em reais?

(e) <http://ttb.me/ENEM2019Reg180>

1.5.5 Regra de Sinais na Multiplicação

O produto entre dois números será:

- **Positivo:** se os dois sinais forem iguais.
- **Negativo:** se os dois sinais forem diferentes.

Atenção: essa regra é diferente da regra para soma/subtração

$$\begin{array}{l} (+) \cdot (+) = (+) \\ (-) \cdot (-) = (+) \\ (+) \cdot (-) = (-) \\ (-) \cdot (+) = (-) \end{array}$$

- $4 \cdot 3 = 12$
- $(-4) \cdot (-3) = 12$
- $4 \cdot (-3) = -12$
- $(-4) \cdot 3 = -12$

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

(a) $16,37 \cdot (-2,65) =$

(b) $(-12) \cdot (-3) \cdot (-5) =$

(c) $(-7) \cdot (-13) \cdot 4 =$

(d) $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) =$

(e) $(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) =$

1.5.6 Multiplicação por 1000...

- (a) $234 \times 100 =$
(b) $12,451 \times 1000 =$
(c) $0,00034 \times 100 =$
(d) $-0,002 \times 1000000 =$
(e) $223,34 \times 0,01 =$
(f) $137,277 \times (-0,00001) =$
(g) $0,00988 \times 0,001 =$
(h) $1000000 \times 0,000001 =$
(i) $(-123,456) \times (-0,001) \times (-10000) =$
(j) $2300 \times 12000 =$
(k) $47000000 \times 2100000 =$
(l) $0,00055 \times 340000 =$

1.5.7 Multiplicação por 2

- (a) $442 \cdot 2 =$ (g) $-176 \cdot 2 =$
(b) $322 \cdot 2 =$ (h) $-726 \cdot (-2) =$
(c) $750 \cdot 2 =$ (i) $647 \cdot 2 =$
(d) $761 \cdot (-2) =$ (j) $(-310) \cdot 4 =$
(e) $972 \cdot 2 =$ (k) $1320 \cdot 4 =$
(f) $868 \cdot 2 =$ (l) $(-712) \cdot (-4) =$

1.5.8 Multiplicação por 5

- (a) $1200 \times 5 =$
(b) $39 \times 5 =$
(c) $305 \times 5 =$
(d) $123 \times 5 =$
(e) $1234 \times 5 =$
(f) $32,5 \times 5 =$
(g) $84,3 \times 5 =$

1.5.9 Comparação entre Produtos

- $243 \cdot 48$ $235 \cdot 48$
 $25 \cdot 22$ $22 \cdot 29$
 $-0,34 \cdot 5,2$ $-5,2 \cdot 0,4$
 $33 \cdot 30$ $11 \cdot 94$
 $154 \cdot 72$ $308 \cdot 37$
 $179 \cdot 81$ $181 \cdot 83$



1.6 Divisão

<http://ttb.me/EXTDivisao>

1.6.1 Divisão Inteira

Simbologia: $75 \div 5 = 75 : 5 = 75 / 5$

$$\begin{array}{r} \text{Dividendo} \quad \text{Divisor} \\ \begin{array}{r} \overline{) 75} \\ -5 \\ \hline 25 \\ -25 \\ \hline 0 \end{array} \\ \text{Quociente} \\ \text{Resto} \end{array}$$

75 chocolates distribuídos igualmente para **5** pessoas, cada uma irá ganhar **15** chocolates e não sobra nenhum pedaço.

Resto < Divisor

$$\begin{array}{r} 279 \overline{) 12} \\ -24 \downarrow \\ \hline 39 \\ -36 \\ \hline 3 \end{array}$$

279 chocolates distribuídos igualmente para **12** pessoas: cada uma irá ganhar **23** chocolates e irão sobrar **3** chocolates não distribuídos.

$$279 = 12 \times 23 + 3$$

Dividendo = Divisor * Quociente + Resto

EXERCÍCIOS

- (a) (ENEM 2017 LIB Q. 177) Um paciente recebeu uma prescrição médica para tomar um antibiótico 3 vezes a cada 24 horas, em intervalos de tempo iguais. O primeiro comprimido foi ingerido às 15 h. Esse paciente deverá tomar o próximo comprimido às
- a) 8 h. d) 21 h.
b) 18 h. e) 23 h.
c) 20 h.
- (b) 246 pessoas convidadas para uma festa. Sabendo que cada mesa comporta, no máximo, 7 pessoas, quantas mesas devem ser reservadas?
- (c) São necessários 3 ovos para cada doce. Quantos doces conseguimos fazer com 70 ovos?

(d) (ENEM 2019 Q.155) Após o Fórum Nacional Contra a Pirataria (FNCP) incluir a linha de autopeças em campanha veiculada contra a falsificação, as agências fiscalizadoras divulgaram que os cinco principais produtos de autopeças falsificados são: rolamento, pastilha de freio, caixa de direção, catalisador e amortecedor. Após uma grande apreensão, as peças falsas foram cadastradas utilizando-se a codificação: 1: rolamento, 2: pastilha de freio, 3: caixa de direção, 4: catalisador e 5: amortecedor. Ao final obteve-se a sequência: 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, ... que apresenta um padrão de formação que consiste na repetição de um bloco de números. Essa sequência descreve a ordem em que os produtos apreendidos foram cadastrados. O 2015º item cadastrado foi um(a)

- a) rolamento. d) pastilha de freio.
b) catalisador. e) caixa de direção.
c) amortecedor.

(e) <http://ttb.me/ENEM2014PPL140>

(f) (CAJU) Sacramento ganhou 234 chocolates em uma rifa de sua escola. Seu irmão mais novo, Nhônho, sabendo que seu irmão era diabético e não comeria nenhum desses chocolates, pediu, encarecidamente, algumas barrinhas para seu querido irmão. Mas, Sacramento lhe respondeu que já havia dado todos os chocolates, igualmente, para seus 12 colegas de aula.

Nhônho, sendo muito esperto, fez os cálculos necessários para a situação e concluiu que seu irmão estava mentindo: se ele havia dado uma quantidade igual a cada um dos amigos, isso significava que seu irmão ainda possuía, no mínimo, quantas barrinhas?

- a) 4 b) 6 c) 10 d) 14 e) 16

1.6.2 Quociente Decimal

$$2830 \overline{)250} \quad 17501 \overline{)25}$$



EXERCÍCIO

(g) O CEO de uma empresa X tem um salário de R\$ 36000,00. O gerente dessa empresa possui um salário de R\$ 11 250,00. Quantas vezes mais o CEO ganha em comparação com gerente?

1.6.3 Divisão entre Decimais

Regra nº1: Igualar as quantidades de casas decimais dos dois números (zeros à direita) e dividir normalmente.

$$9,6 \overline{)3} \quad 2,24 \overline{)0,032} \quad \text{(ENEM 2019 Q. 148 Mod.)} \quad 240 \overline{)2,7}$$

1.6.4 Divisão por 2

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| (a) $1 \div 2 =$ | (j) $40 \div 2 =$ |
| (b) $2 \div 2 =$ | (k) $90 \div 2 =$ |
| (c) $3 \div 2 =$ | (l) $105 \div 2 =$ |
| (d) $4 \div 2 =$ | (m) $240 \div 2 =$ |
| (e) $5 \div 2 =$ | (n) $370 \div 2 =$ |
| (f) $6 \div 2 =$ | (o) $1220 \div 2 =$ |
| (g) $7 \div 2 =$ | (p) $2140 \div 2 =$ |
| (h) $8 \div 2 =$ | (q) $4009 \div 2 =$ |
| (i) $9 \div 2 =$ | (r) $8442 \div 2 =$ |



1.7 Potenciação

<http://ttb.me/EXTPotenciacao>

1.7.1 Introdução e Definição

Potenciação é uma multiplicação repetida com “n” fatores iguais à base.

$$X^n \rightarrow \begin{array}{l} \text{expoente ou potência} \\ \text{base} \end{array}$$

- $5^2 = 5 \cdot 5 =$
- $2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 =$
- $2^6 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 =$
- $1^6 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$
- $1,8^4 = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,8 = 10,4976$

EXERCÍCIOS

(a) (ENEM 2014 PPL Q. 163 Mod.) Pesquisas indicam que o número de bactérias X é duplicado a cada quarto de hora. Um aluno resolveu fazer uma observação para verificar a veracidade dessa afirmação. Ele usou uma população inicial de 10^5 bactérias X e encerrou a observação ao final de uma hora.

Suponha que a observação do aluno tenha confirmado que o número de bactérias X se duplica a cada quarto de hora.

Após uma hora do início do período de observação desse aluno, o número de bactérias X foi de

- a) $2^{-2} \cdot 10^5$.
- b) $2^{-1} \cdot 10^5$.
- c) $2^2 \cdot 10^5$.
- d) $2^3 \cdot 10^5$.
- e) $2^4 \cdot 10^5$.

(b) (ENEM 2016 PPL Q. 155 Mod.) $1,2^6 =$

1.7.2 Base negativa

- $(-3)^2 =$
- $(-3)^3 =$
- $(-2)^6 =$
- $(-2)^{10} =$

Base negativa com expoente par = positivo
Base negativa com expoente ímpar = negativo

- $(-1)^2 =$
- $(-1)^3 =$
- $(-1)^{108} =$
- $-1^{1024} =$
- $(-5)^2 =$
- $-5^2 =$
- $(-5)^2 =$
- $-(-5)^2 =$
- $(-5^2) =$
- $(-2)^4 =$
- $-2^4 =$
- $-(2)^4 =$
- $-(-2)^4 =$
- $-(-2^4) =$

$$a^1 = a$$

- $1725^1 =$
- $(-2,34)^1 =$
- $0^1 =$
- $\pi^1 =$

$$a^0 = 1, \text{ quando } a \neq 0$$

- $234^0 =$
- $(-\pi)^0 =$
- $-45,3^0 =$
- $\left(\frac{2x^2+6x+5}{1725832}\right)^0 =$

1.7.3 Potência de Base 2

- $2^1 =$
- $2^2 =$
- $2^3 =$
- $2^4 =$
- $2^5 =$
- $2^6 =$
- $2^7 =$
- $2^8 =$
- $2^9 =$
- $2^{10} =$

1.7.4 Multiplicação de Potências

POTÊNCIAS DE MESMA BASE

$$X^a \cdot X^b = X^{a+b}$$

Conserva a base e soma os expoentes!

- $5^2 \cdot 5^3 = (5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5) = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^5$
- $27^{12} \cdot 27^{14} =$
- $2 \cdot 2^{10} =$
- $(-2)^6 \cdot (-2)^9 =$
- $\pi^{2,3} \cdot \pi^{1,7} \cdot \pi =$
- $a^{25} \cdot a^{-6} =$
- $b^2 \cdot b^2 \cdot b^2 \cdot b^2 \cdot b^2 =$
- $8 \cdot 2^{24} =$

POTÊNCIAS DE MESMO EXPOENTE

$$x^a \cdot y^a = (x \cdot y)^a$$

Conserva o expoente e multiplica as bases!

- $3^3 \cdot 5^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 3 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 5 = (3 \cdot 5)^3$
- $2,3^{345} \cdot 4^{345} =$
- $1,7^\pi \cdot 2^\pi =$
- $(-9)^6 \cdot 9^3 =$
- $(7 \cdot 4)^8 =$
- $2^3 \cdot (2 \cdot 3)^8 \cdot 3^3 =$
- $(3x)^3 =$

1.7.5 Divisão de Potências

POTÊNCIAS DE MESMA BASE

$$\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$$

- $\frac{2^5}{2^3} =$
- $\frac{4, 1^8}{4, 1^6} =$
- $\frac{8^4 \cdot 8^7}{8^6} =$
- $\frac{\pi^3 \cdot \pi^9}{\pi^5 \cdot \pi^7} =$

POTÊNCIAS DE MESMO EXPOENTE

$$\frac{x^a}{y^a} = \left(\frac{x}{y}\right)^a$$

- $\frac{2^3}{9^3} =$
- $\frac{2, 4^{32}}{2^{32}} =$
- $\frac{5, 8^{51}}{2, 9^{51}} \cdot \frac{2, 8^{-50}}{1, 4^{-50}} =$
- $\frac{2^5}{7^5} \cdot \frac{2^9}{7^9} =$

1.7.6 Expoentes Negativos

Um expoente negativo indica que a **base** está no “andar” errado da fração (se está no denominador, deveria estar no numerador e vice versa).

- $\frac{1}{9^{-3}} =$
- $7^{-2} =$
- $\left(\frac{1}{9}\right)^{-2} =$
- $\frac{3}{5^{-2}} =$
- $2 \cdot 3^{-1} =$

1.7.7 Potência de Potência

$$(x^a)^b = x^{a \cdot b}$$

- $(4^2)^3 =$
- $(2,5^4)^3 =$
- $\left[\left(\frac{3}{4}\right)^{-7}\right]^{-3} =$
- $\frac{\left(\frac{2}{3}\right)^6 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)^4}{\left[\left(\frac{2}{3}\right)^5\right]^2} =$

1.7.8 Comparação de Potências (bases =)

base > 1: quanto maior o expoente, **maior** o resultado.

$$2 \square 2^6 \qquad 1,2^{2,3} \square 1,2^{2,34}$$
$$2,4^3 \square 2,4^6 \qquad 7^{0,4} \square 7^{-2,1}$$

0 < base < 1: quanto maior o expoente, **menor** o resultado.

$$0,3^3 \square 0,3^6 \qquad 0,21^{-3} \square 0,21^{-6}$$

base < 0: tem que verificar o sinal do resultado e aplicar as regras necessárias.

$$(-0,3)^3 \square (-0,3)^6$$
$$(-9)^{21} \square (-9)^{13}$$

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2019 Q. 163 Mod.) O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento. Para seu cálculo, são levados em consideração a expectativa de vida ao nascer, tempo de escolaridade e renda per capita, entre outros. O menor valor deste índice é zero e o maior é um. Cinco países foram avaliados e obtiveram os seguintes índices de desenvolvimento humano: o primeiro país recebeu um valor X , o segundo $X^{0,5}$, o terceiro $X^{0,33\dots}$, o quarto X^2 e o último X^3 . Nenhum desses países zerou ou atingiu o índice máximo.

Qual desses países obteve o maior IDH?

- a) O primeiro.
- b) O segundo.
- c) O terceiro.
- d) O quarto.
- e) O quinto.

1.7.9 Comparação de Potências (exp =)

Bases positivas e expoentes iguais, comparamos as bases com expoentes positivos:

$$4^{1000} \boxed{} 3^{1000}$$

$$2^{-35} \boxed{} 7^{-35}$$

$$0,2^{25} \boxed{} 0,22^{25}$$

$$0,21^{68} \boxed{} 5^{-68}$$

EXERCÍCIOS

(a) (PROFMAT) Sejam $a = 2^{7000}$, $b = 5^{3000}$ e $c = 13^{2000}$. Assinale a alternativa correta.

- a) $b < a < c$
- b) $c < b < a$
- c) $b < c < a$
- d) $a < c < b$
- e) $b < c < a$

(b) (OBM) Qual dos números a seguir é o maior?

- a) 3^{45}
- b) 9^{20}
- c) 27^{14}
- d) 243^9
- e) 81^{12}



1.8 Potências de Base 10

<http://ttb.me/EXTPotenciaBase10>

1.8.1 Introdução

A base 10 é algo bastante comum pra todos nós. Ela aparece muito em diversas ciências e, no ENEM, pode aparecer em Matemática e em Ciências da Naturezas.

POTÊNCIAS POSITIVAS DE BASE 10

$$10^n = \overbrace{1000\dots000}^{\text{total } n+1 \text{ algarismos}}$$

$\xrightarrow{\text{ } n \text{ dígitos } 0}$

- $10^0 = 1$
- $10^1 = 10$
- $10^2 = 100$
- $10^3 = 1000$
- $10^4 = 10000$
- $10^5 = 100000$
- $10^6 = 1000000$
- ...

Exemplos de utilização da base 10:

- $98000 = 98 \times 1000 = 98 \times 10^3$
- $25000000 =$
- $580000000000 =$

POTÊNCIAS NEGATIVAS DE BASE 10

- $10^{-1} = 0,1$
- $10^{-2} = 0,01$
- $10^{-3} = 0,001$
- $10^{-4} = 0,0001$
- $10^{-5} = 0,00001$
- $10^{-6} = 0,000001$
- $10^{-7} = 0,0000001$
- $10^{-8} = 0,00000001$
- $10^{-9} = 0,000000001$
- ...

$$10^{-n} = \overbrace{0,000\dots01}^{\text{n casas decimais}}$$

$\xrightarrow{\text{ } n \text{ dígitos } 0}$

Exemplos:

- $0,00012 = 0,00001 \times 12 = 12 \times 10^{-5}$
- $0,00000569 = 0,00000001 \times 569 = 569 \times 10^{-8}$
- $0,00000000011100 =$
- $0,00000203 =$

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2013 PPL Q. 168) O matemático americano Eduardo Kasner pediu ao filho que desse um nome a um número muito grande, que consistia do algarismo 1 seguido de 100 zeros. Seu filho batizou o número de *gugol*. Mais tarde, o mesmo matemático criou um número que apelidou de *gugolplex*, que consistia em 10 elevado a um *gugol*.

Quantos algarismos tem um *gugolplex*?

- a) 100.
- b) 101.
- c) 10^{100} .
- d) $10^{100} + 1$.
- e) $10^{1000} + 1$.

1.8.2 Notação Científica

A notação científica é utilizada para **representar** números gigantes de forma mais simplificada e padronizada:

$$m \times 10^n$$

↙ mantissa ↘ ordem de grandeza

Mantissa: $1 \leq |m| < 10$

Ordem de Grandeza: é um inteiro ($n \in \mathbb{Z}$)

NOTAÇÃO DECIMAL PARA CIENTÍFICA

Movimentação da vírgula:

P/ Esquerda = SOMA P/ Direita = DIMINUI

Número Notação Científica

$$123\ 000\ 000 = 1,23 \times 10^8$$

8 pulos p/ esquerda soma 8 no expoente

- $43\ 000\ 000\ 000 =$
- $0,000000000001809 =$
- $-3567 \times 10^{-5} =$
- $0,045 \times 10^{-5} =$

EXERCÍCIOS

(a) (ENEM 2017 LIB Q. 158) Uma das principais provas de velocidade do atletismo é a prova dos 400 metros rasos. No Campeonato Mundial de Sevilha, em 1999, o atleta Michael Johnson venceu essa prova, com a marca de 43,18 segundos.

Esse tempo, em segundo, escrito em notação científica é

- a) $0,4318 \times 10^2$.
- b) $4,318 \times 10^1$.
- c) $43,18 \times 10^0$.
- d) $431,8 \times 10^{-1}$.
- e) 4318×10^{-2} .

1.8.3 Multiplicação em Notação Científica

Multiplica-se as mantissas e soma-se as ordens de grandeza.

- $(2,3 \times 10^8) \cdot (2 \times 10^9) =$
- $(6,1 \times 10^3) \cdot (4 \times 10^{-3}) =$
- $(5,0 \times 10^{-5}) \cdot (1,32 \times 10^{-8}) =$

EXERCÍCIOS

(a) (ENEM 2016 PPL Q. 141 Mod.) A volemia (V) de um indivíduo é a quantidade total de sangue em seu sistema circulatório (coração, artérias, veias e capilares). Ela é útil quando se pretende estimar o número total (N) de hemácias de uma pessoa, a qual é obtida multiplicando-se a volemia (V) pela concentração (C) de hemácias no sangue, isto é, $N = V \times C$. Num adulto normal essa concentração é de $5,2 \times 10^6$ hemácias por mL de sangue, conduzindo a grandes valores de N . Uma maneira adequada de informar essas grandes quantidades é utilizar a notação científica. Considere um adulto normal, com volemia de 5×10^3 mL.

Qual a quantidade total de hemácias desse adulto, em notação científica?

- a) $2,6 \times 10^{-10}$.
- b) $2,6 \times 10^{-9}$.
- c) $2,6 \times 10^9$.
- d) $2,6 \times 10^{10}$.
- e) $2,6 \times 10^{11}$.

1.8.4 Divisão em Notação Científica

Divide-se as mantissas e **subtrai-se** as ordens de grandeza.

- $\frac{1,4 \times 10^4}{2 \times 10^6} =$
- $\frac{2,5 \times 10^{-4}}{-1,25 \times 10^4} =$

EXERCÍCIOS

(b) (FUVEST) As células da bactéria Escherichia coli têm formato cilíndrico, com 8×10^{-7} metros de diâmetro. O diâmetro de um fio de cabelo é de aproximadamente 1×10^{-4} metros.

Dividindo-se o diâmetro de um fio de cabelo pelo diâmetro de uma célula de Escherichia coli, obtém-se, como resultado:

- a) 125 b) 250 c) 500 d) 1000 e) 8000

1.8.5 Soma e Subtração em Not. Científica

Só podemos operar depois que os expoentes das **bases 10** forem iguais.

- $1,2 \times 10^5 + 2,1 \times 10^5 =$
- $-9 \times 10^5 + 6 \times 10^5 =$
- $5 \times 10^3 + 4 \times 10^2 =$
- $4,13 \times 10^{-9} - 3,23 \times 10^{-9} =$

1.8.6 Comparação entre Números expressos em Notação Científica.

Basta comparar as ordens de grandeza, não esquecendo de verificar, primeiro, o **sinal da mantissa**.

- A maior ordem de grandeza SEMPRE indicará o número de **maior valor absoluto**.
- Se possuírem ordens de grandeza iguais, basta comparar a mantissa.

$9,99 \times 10^{45}$ $1,1 \times 10^{46}$

$7,2 \times 10^{95}$ $6,1 \times 10^{92}$

$7,01 \times 10^{16}$ $7,1 \times 10^{16}$

$3,3 \times 10^{-51}$ $9,9 \times 10^{-59}$

$-6,82 \times 10^{23}$ $1,7 \times 10^{-92}$

$-1,51 \times 10^{43}$ $-7,23 \times 10^{43}$

$3,94 \times 10^{51}$ $43,2 \times 10^{50}$



1.9 Sistema de Numeração Decimal

<http://ttb.me/EXTSistemaNumeracaoDecimal>

1.9.1 Introdução e Definição

É um **sistema de numeração de posição** (posicional) que utiliza a base dez.

SISTEMA NÃO-POSICIONAL

(ENEM 2014.3 Q. 176) Os egípcios da Antiguidade criaram um sistema muito interessante para escrever números baseado em agrupamento.

O número 1 é representado pelo bastão |, o número 2 por dois bastões || e assim por diante, até o número 9, representado por nove bastões em sequência | | | | | | | | |. Para o número 10, utiliza-se o símbolo ∩ e alguns outros números múltiplos de 10 estão descritos na tabela a seguir.

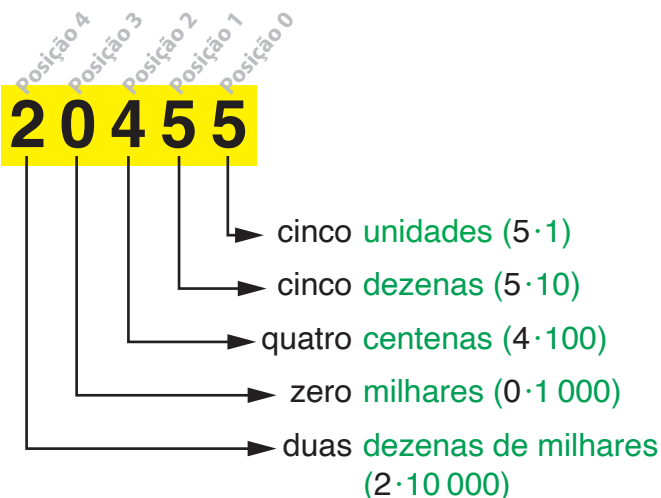
Símbolo Egípcio	Número na nossa notação
	1
∩	10
?	100
	1 000
	10 000
	100 000
	1 000 000

Os números de 1 a 9999999 na numeração egípcia derivam dos símbolos da tabela, respeitando as devidas quantidades e posições (símbolos que representam números maiores são colocados à esquerda e de maneira decrescente, são colocados os demais símbolos à direita, até a soma deles chegar ao número desejado). Por exemplo, o número 321 é descrito por ???∩∩|, pois $100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 1$ é igual a 321.

O número egípcio equivale ao número

- a) 12372. d) 1230702.
b) 1230072. e) 1237200.
c) 1203702.

Cada **símbolo** tem um valor segundo a sua **posição**.



$$20455 = 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^4$$

BASE

A base de um sistema de numeração indica quantos **símbolos** diferentes são usados para representar os números nesse sistema:

- **Base 10 (Decimal):** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
- **Base 2 (Binária):** 0, 1;
- **Base 16 (Hexadecimal):** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F;

1.9.2 Classes e Ordens

	Posição 8			Posição 7			Posição 6			Posição 5			Posição 4			Posição 3			Posição 2			Posição 1			Posição 0		
Classes	MILHÕES						MILHARES						UNIDADES														
Ordens	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES
	10 ⁸	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ³	10 ²	10 ¹	10 ⁰																		

- Demais classes:
- | | | | |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | C | D | U |
| ▪ Bilhões: | 10 ¹¹ | 10 ¹⁰ | 10 ⁹ |
| ▪ Trilhões: | 10 ¹⁴ | 10 ¹³ | 10 ¹² |
| ▪ Quatrilhão: | 10 ¹⁷ | 10 ¹⁶ | 10 ¹⁵ |
| ▪ Quintilhões: | 10 ²⁰ | 10 ¹⁹ | 10 ¹⁸ |
| ▪ Sextilhões: | 10 ²³ | 10 ²² | 10 ²¹ |
- **Septilhões, Octilhões, Nonilhões, Decilhões, ...**

(a) (ENEM 2012 Q. 161) João decidiu contratar os serviços de uma empresa por telefone através do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor). O atendente ditou para João o número de protocolo de atendimento da ligação e pediu que ele anotasse. Entretanto, João não entendeu um dos algarismos ditados pelo atendente e anotou o número 1 3 _ 9 8 2 0 7, sendo que o espaço vazio é o do algarismo que João não entendeu.

De acordo com essas informações, a posição ocupada pelo algarismo que falta no número de protocolo é a de

- a) centena.
- b) dezena de milhar.
- c) centena de milhar.
- d) milhão.
- e) centena de milhão.

(b) (ENEM 2019 PPL Q. 145) Um asteroide batizado de 2013-TV135 passou a aproximadamente $6,7 \times 10^6$ quilômetros da Terra. A presença do objeto espacial nas proximidades da Terra foi detectada por astrônomos ucranianos, que alertaram para uma possível volta do asteroide em 2032.

O valor posicional do algarismo 7, presente na notação científica da distância, em quilômetro, entre o asteroide e a Terra, corresponde a

- a) 7 décimos de quilômetro.
- b) 7 centenas de quilômetros.
- c) 7 dezenas de milhar de quilômetros.
- d) 7 centenas de milhar de quilômetros.
- e) 7 unidades de milhão de quilômetros.

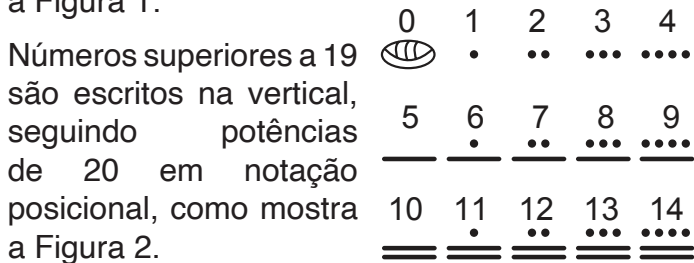
(c) Represente em notação científica o número 3 milhões.

(d) Represente em notação científica o número 7 quatrilhões.

(e) (ENEM 2009 PPL Q. 164 Mod.) Represente em notação decimal e notação científica o número 1,134 quatrilhão.

(f) (ENEM 2017 LIB Q. 170 Mod.) O número $1,496 \cdot 10^2$ milhões, em notação científica, é:

(g) (ENEM 2015 PPL Q. 156) Os maias desenvolveram um sistema de numeração vigesimal que podia representar qualquer número inteiro, não negativo, com apenas três símbolos. Uma concha representava o zero, um ponto representava o número 1 e uma barrinha horizontal, o número 5. Até o número 19, os maias representavam os números como mostra a Figura 1:



Números superiores a 19 são escritos na vertical, seguindo potências de 20 em notação posicional, como mostra a Figura 2.

Ou seja, o número que se encontra na primeira posição é multiplicado por $20^0 = 1$, o número que se encontra na segunda posição é multiplicado por $20^1 = 20$ e assim por diante. Os resultados obtidos em cada posição são somados para obter o número no sistema decimal.

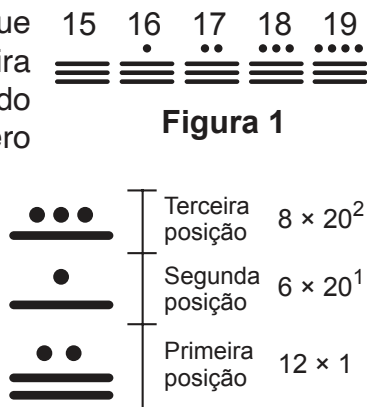


Figura 1

Figura 2

Um arqueólogo achou o hieróglifo da Figura 3 em um sítio arqueológico:

O número, no sistema decimal, que o hieróglifo da Figura 3 representa é igual a

- a) 279.
- b) 539.
- c) 2619.
- d) 5219.
- e) 7613.

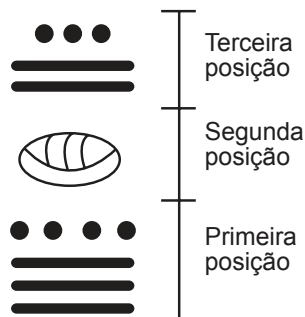
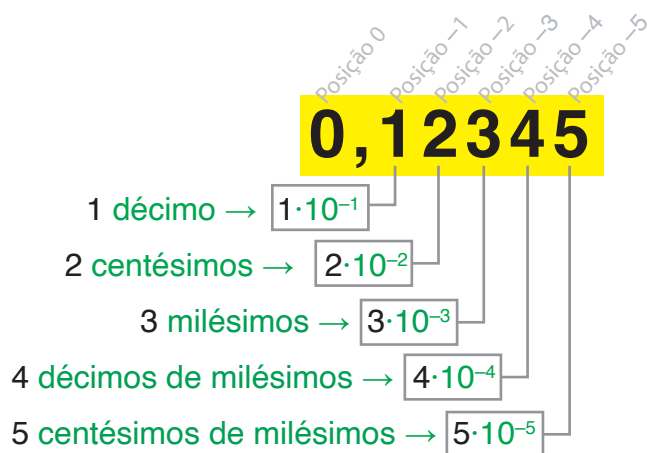


Figura 3

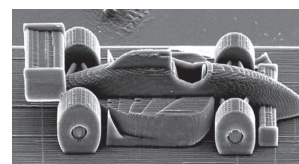
Corresponde aos dígitos que aparecem à direita da vírgula.



- **Milionésimo** 10^{-6}
- *Décimos de milionésimos* 10^{-7}
- *Centésimos de milionésimos* 10^{-8}
- **Bilionésimo** 10^{-9}
- **Trilionésimo** 10^{-12}
- **Quatrilionésimo** 10^{-15}
- **Quintilionésimo** 10^{-18}
- ...

EXERCÍCIO

(ENEM 2020 Q. 154) Pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, produziram miniaturas de objetos em impressoras 3D de alta precisão. Ao serem ativadas, tais impressoras lançam feixes de laser sobre um tipo de resina, esculpindo o objeto desejado. O produto final da impressão é uma escultura microscópica de três dimensões, como visto na imagem ampliada.



A escultura apresentada é uma miniatura de um carro de Fórmula 1, com 100 micrômetros de comprimento. Um micrômetro é a milionésima parte de um metro.

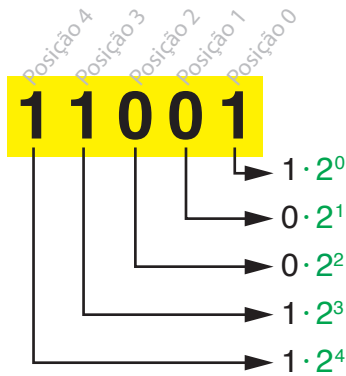
Usando notação científica, qual é a representação do comprimento dessa miniatura, em metro?

- a) $1,0 \times 10^{-1}$
- b) $1,0 \times 10^{-3}$
- c) $1,0 \times 10^{-4}$
- d) $1,0 \times 10^{-6}$
- e) $1,0 \times 10^{-7}$

1.9.3 Sistema de Numeração Binária

SISTEMA BINÁRIO

Sistema posicional de **base 2** (símbolos 0 e 1).



$$(11001)_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4$$

$$(11001)_2 = 1 + 0 + 0 + 8 + 16$$

$$(11001)_2 = (25)_{10}$$

- $(110)_2 =$
- $(10011)_2 =$

EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2020 LED Q. 136) O sistema de numeração decimal é o mais utilizado no dia a dia. Nesse sistema, cada número natural é escrito como uma soma de potências de dez, cada uma multiplicada por um número de 0 a 9. Por exemplo, o número

$$3256 = 3 \cdot (10^3) + 2 \cdot (10^2) + 5 \cdot 10 + 6 \cdot (10^0)$$

Os computadores, por sua vez, processam seus dados usando o sistema de numeração binário, que segue uma lógica similar à do decimal: cada natural é escrito como soma de potências de 2, em que cada uma delas é multiplicada por 0 ou por 1. A tabela mostra como são denotados os números naturais de 1 até 10 no sistema binário.

Um usuário de computador, ao se conectar à rede de internet do seu trabalho, recebe um protocolo de conexão, dado pelo número binário 101010. Para fazer uma solicitação de manutenção na sua rede, a equipe competente pede que o número do protocolo seja informado no sistema decimal.

O número do protocolo a ser informado pelo usuário é

1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010

- a) 18. b) 42. c) 84. d) 102. e) 222.

1.9.4 Números Romanos

É um sistema não posicional.

O uso moderno dos números romanos emprega os seguintes símbolos:

Romano	I	V	X	L	C	D	M
Decimal	1	5	10	50	100	500	1000

Para representar os numerais, coloca-se um símbolo ao lado do outro, somando seus valores individuais.

	Milhares	Centenas	Dezenas	Unidades
1	M	C	X	I
2	MM	CC	XX	II
3	MMM	CCC	XXX	III
4	×	CD	XL	IV
5	×	D	L	V
6	×	DC	LX	VI
7	×	DCC	LXX	VII
8	×	DCCC	LXXX	VIII
9	×	CM	XC	IX

Atenção para os numerais 4, 9, 40, 90, 400 e 900, que possuem um símbolo de menor valor à esquerda de um de maior valor, indicando uma subtração.

Exemplos:

- **25** = 20 + 5
XX V XXV
- **752** = 700 + 50 + 2
DCC L II DCCLII
- **1800** = 1000 + 800
M DCCC MDCCC
- **1994** = 1000 + 900 + 90 + 4
M CM XC IV MCMXCIV
- **2021** = 2000 + 20 + 1
MM XX I MMXXI
- **3999** = 3000 + 900 + 90 + 9
MMM CM XC IX MMMCMXCIX

EXERCÍCIO

(b) (ENEM 2012 PPL Q. 150) O sistema de numeração romana, hoje em desuso, já foi o principal sistema de numeração da Europa. Nos dias atuais, a numeração romana é usada no nosso cotidiano essencialmente para designar os séculos, mas já foi necessário fazer contas e descrever números bastante grandes nesse sistema de numeração. Para isto, os romanos colocavam um traço sobre o número para representar que esse número deveria ser multiplicado por 1 000. Por exemplo, o número \overline{X} representa o número $10 \times 1\,000$, ou seja, 10 000.

De acordo com essas informações, os números \overline{MCCV} e \overline{XLIII} são, respectivamente, iguais a:

- a) 1 205 000 e 43 000.
- b) 1 205 000 e 63 000.
- c) 1 205 000 e 493 000.
- d) 1 250 000 e 43 000.
- e) 1 250 000 e 63 000.



1.10 Sistema Internacional de Unidades (SI)

<http://ttb.me/EXTSistemaInternacional>

1.10.1 Introdução

O SI é um conjunto sistematizado e padronizado de definições para unidades de medida, utilizado em quase todo o mundo moderno, que visa a uniformizar e facilitar as medições e as **relações internacionais** daí decorrentes.

Exemplos:

- Unidades de comprimento: mm, cm, m, km, ...
- Unidades de massa: g, kg, tonelada, ...
- Unidades de tempo: segundo, hora, século, ...

IMPORTANTE nesse módulo:
CONVERSÕES!

1.10.2 Unidades de Comprimento

Unidade básica: metro (m).

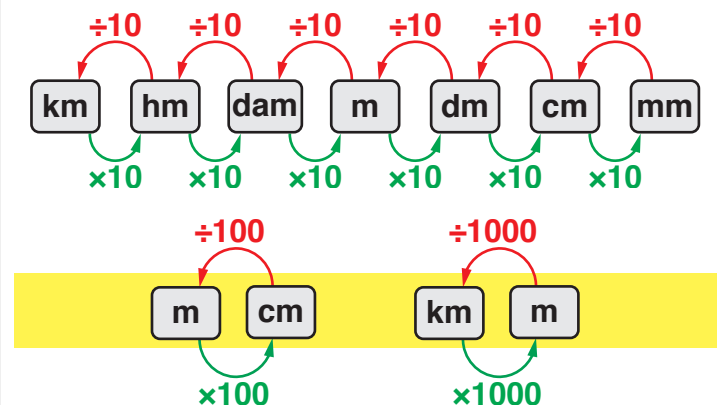
▪ Múltiplos

- decâmetro (1 dam = 10 m);
- hectômetro (1 hm = 100 m);
- quilômetro..... (1 km = 1000 m).

▪ Submúltiplos

- decímetro (1 dm = 0,1 m);
- centímetro (1 cm = 0,01 m);
- milímetro..... (1 mm = 0,001 m).

CONVERSÕES



EXERCÍCIO

(a) (ENEM 2016 2Ap Q. 168 Mod.) Converter 10 cm e 20 cm para metros.

(b) (ENEM 2016 2Ap Q. 171 Mod.) Converter 60 m para centímetros.

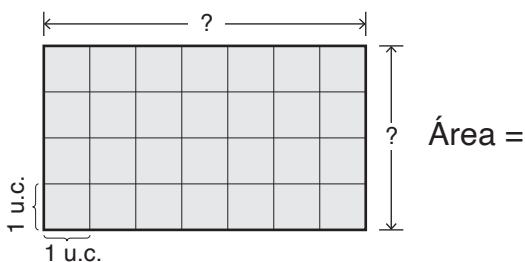
(c) (ENEM 2017 Libras Q. 147) A *Chlamydia*, a menor bactéria do mundo, mede cerca de 0,2 micrômetro (1 micrômetro equivale à milionésima parte de um metro). Para ter uma noção de como é pequena a *Chlamydia*, uma pessoa resolveu descrever o tamanho da bactéria na unidade milímetro.

A medida da *Chlamydia*, em milímetro, é

- a) 2×10^{-1} .
- b) 2×10^{-2} .
- c) 2×10^{-4} .
- d) 2×10^{-5} .
- e) 2×10^{-7} .

(d) <http://ttb.me/ENEM2019Reg162>

1.10.3 Unidades de Área



Unidade básica: metro quadrado (m^2).

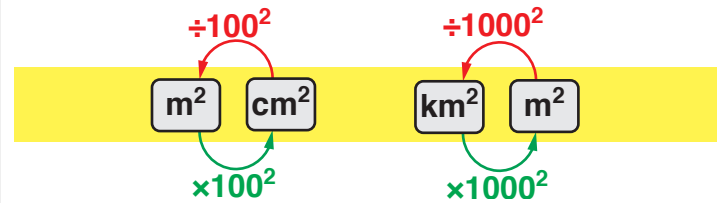
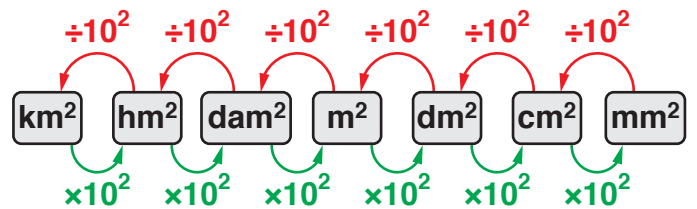
■ Múltiplos

- decâmetro quadrado ... ($1 \text{ dam}^2 = 10^2 \text{ m}^2$);
- hectômetro quadrado .. ($1 \text{ hm}^2 = 100^2 \text{ m}^2$);
- quilômetro quadrado ... (**$1 \text{ km}^2 = 1000^2 \text{ m}^2$**).

■ Submúltiplos

- decímetro quadrado ($1 \text{ m}^2 = 10^2 \text{ dm}^2$);
- centímetro quadrado ... (**$1 \text{ m}^2 = 100^2 \text{ cm}^2$**);
- milímetro quadrado ($1 \text{ m}^2 = 1000^2 \text{ mm}^2$).

CONVERSÃO



EXERCÍCIOS

(a) (ENEM 2014 3Ap Q. 151) O gelo marinho no Ártico está em sua segunda menor extensão já registrada: 5,56 milhões de km^2 . Essa medida foi feita com o auxílio de satélites no dia 14 de agosto de 2011 e é apenas 220 mil km^2 maior do que a baixa recorde de 2007.

De acordo com esses dados, a menor extensão territorial do gelo marinho registrada no Ártico em 2007, em metros quadrados, foi

- a) $214,44 \times 10^3$.
- b) $5,34 \times 10^6$.
- c) $5,34 \times 10^9$.
- d) $5,34 \times 10^{12}$.
- e) $214,44 \times 10^{12}$.

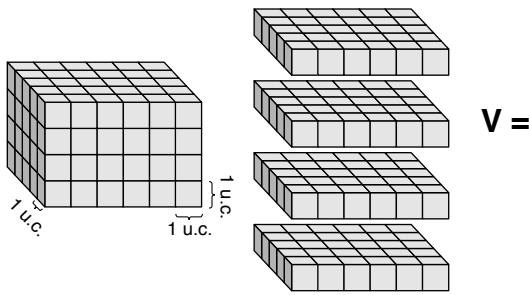
(b) (ENEM 2014 Q. 173) A maior piscina do mundo, registrada no livro *Guinness*, está localizada no Chile, em San Alfonso del Mar, cobrindo um terreno de 8 hectares de área.

Sabe-se que 1 hectare corresponde a 1 hectômetro quadrado.

Qual é o valor, em metros quadrados, da área coberta pelo terreno da piscina?

- a) 8.
- b) 80.
- c) 800.
- d) 8000.
- e) 80000.

1.10.4 Unidades de Volume



Unidade básica: metro cúbico (m^3).

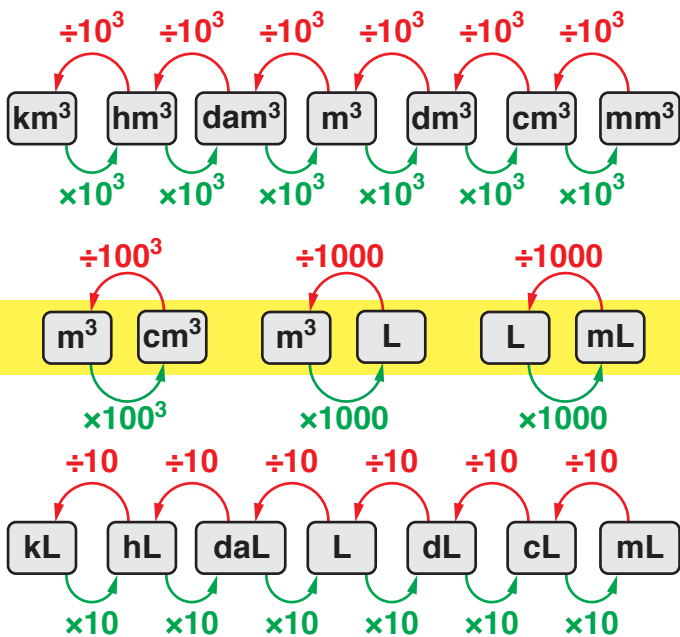
■ **Múltiplos**

- decâmetro cúbico ($1 \text{ dam}^3 = 10^3 \text{ m}^3$);
- hectômetro cúbico ($1 \text{ hm}^3 = 100^3 \text{ m}^3$);
- quilômetro cúbico (**$1 \text{ km}^3 = 1000^3 \text{ m}^3$**).

■ **Submúltiplos**

- decímetro cúbico ($1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ dm}^3$);
- centímetro cúbico (**$1 \text{ m}^3 = 100^3 \text{ cm}^3$**);
- milímetro cúbico ($1 \text{ m}^3 = 1000^3 \text{ mm}^3$).

CONVERSÃO



EXERCÍCIOS

- (a) Converter $0,00123 \text{ m}^3$ para cm^3 .
- (b) Converter $34 \times 10^9 \text{ mL}$ para m^3 .

(c) (ENEM 2017 PPL Q. 139) Em alguns países anglo-saxões, a unidade de volume utilizada para indicar o conteúdo de alguns recipientes é a onça fluida britânica. O volume de uma onça fluida britânica corresponde a $28,4130625 \text{ mL}$.

A título de simplificação, considere uma onça fluida britânica correspondendo a 28 mL .

Nessas condições, o volume de um recipiente com capacidade de 400 onças fluidas britânicas, em cm^3 , é igual a

- 11 200.
- 1 120.
- 112.
- 11,2.
- 1,12.

1.10.5 Unidades de Massa

Unidade básica: quilograma (kg).

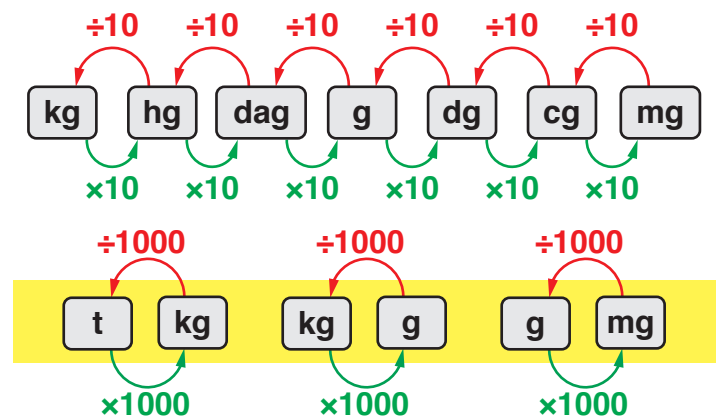
■ **Múltiplos**

- decagrama ($1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$);
- hectograma ($1 \text{ hg} = 100 \text{ g}$);
- quilograma..... (**$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$**).

■ **Submúltiplos**

- decigrama..... ($1 \text{ g} = 10 \text{ dg}$);
- centigrama..... ($1 \text{ g} = 100 \text{ cg}$);
- miligrama..... (**$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$**).

CONVERSÃO



EXERCÍCIOS

(a) (ENEM 2015 Q. 157) As exportações de soja do Brasil totalizaram 4,129 milhões de toneladas no mês de julho de 2012, e registraram um aumento em relação ao mês de julho de 2011, embora tenha havido uma baixa em relação ao mês de maio de 2012.

A quantidade, em quilogramas, de soja exportada pelo Brasil no mês de julho de 2012 foi de

- a) $4,129 \times 10^3$.
- b) $4,129 \times 10^6$.
- c) $4,129 \times 10^9$.
- d) $4,129 \times 10^{12}$.
- e) $4,129 \times 10^{15}$.

(b) Converta os seguintes números:

- 5,4 kg para gramas

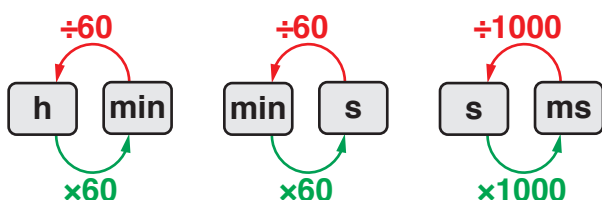
- 3500 mg para gramas

1.10.6 Conversão de tempo

Unidade: segundo

- 60 segundos = 1 minutos;
- 60 minutos = 1 hora;
- 24 horas = 1 dia;
- 30 dias = 1 mês
- 12 meses = 1 ano
- 100 anos = 1 século

CONVERSÃO



EXERCÍCIOS

(a) 1 dia equivale a quantos segundos?

(b) Converta 2,4 horas para horas e minutos e também apenas para minutos.

(c) (ENEM 2020 DIG 171) Os tempos gastos por três alunos para resolver um mesmo exercício de matemática foram: 3,25 minutos; 3,4 minutos e 191 segundos.

O tempo gasto a mais, em segundo, pelo aluno que concluiu por último a resolução do exercício, em relação ao primeiro que o finalizou, foi igual a

- a) 13.
- b) 14.
- c) 15.
- d) 21.
- e) 29.

1. EXERCÍCIOS



1.1 Conjuntos Numéricos

EXERCÍCIOS

(1) Substitua o quadradinho por =, < ou >:

- 102 201 1011 1011 2850 2085
400 399 330 303 1072 1720
6060 6006 6989 6898 9898 89980
451 415 7700 7070 195 1095

(2) Coloque os seguintes números em **ordem crescente**:

(a) 3, 13, 0, 5, 9

.

- 505, 500, 555, 550

.

- 859, 958, 589, 895, 598, 985

.

(3) Coloque os seguintes números em **ordem decrescente**:

- 183, 710, 562, 277, -961

.

- 824, 532, -733, 979, -155

.

- 9,1; 10; -9,5; 7,1; 2,3

.

(4) O número x que satisfaz o intervalo $51\,100 > x > 51\,098$ é:

a) 51 101

b) 51 099

c) 52 000

d) 52 101

e) 52 001

(5) Um determinado conjunto, com n elementos distintos, contém os 4 primeiros números naturais e os 4 primeiros números ímpares positivos. Quantos vale n ?

a) 8

c) 4

e) 7

b) 6

d) 5

(6) As seguintes condições se aplicam aos números x , y , z e w :

- O número x é menor que o número w ;
- O número x é maior que o número y ;
- O número y é menor que o número z ;
- O número w é menor que o número z ;

Então:

a) $x < y < z < w$

b) $x < z < y < w$

c) $y < x < z < w$

d) $y < x < w < z$

e) $y < w < x < z$

(7) Uma urna contém:

- 8 bolas azul escuro;
- 4 bolas verde escuro;
- 3 bolas azul claro;
- 6 bolas verde claro.

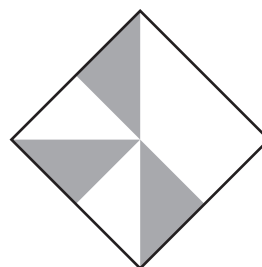
Qual fração representa as bolas verdes claras dentre o total?

Dentre as bolas claras, qual fração representa a quantidade de bolas verdes?

Qual fração representa as bolas azuis dentro da urna?

Qual fração representa as bolas escuras dentre as verdes?

(8) O número racional que representa a parte hachurada da figura abaixo, é:



a) $3/8$

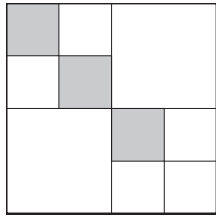
b) $3/5$

c) $3/6$

d) $3/9$

e) $3/10$

(9) A razão que representa a parte hachurada da figura abaixo, é:



- a) $3/8$
- b) $3/16$
- c) $3/5$
- d) $3/10$
- e) $3/15$

(10) (CAJU) O índice de produtividade de um serviço oferecido por diversas empresas é medido pelo governo com um método próprio, e utilizado para decidir qual empresa receberá maiores incentivos. O índice é positivo quando a empresa está gerando lucro, e negativo quando a empresa está gerando prejuízo.

No último semestre, o governo apresentou o seguinte resultado de 5 empresas de São Paulo:

Empresa	Índice de Produtividade
A	-1,2
B	-1,28
C	-1,02
D	0,76
E	0,77

Com esse resultado, o governo vai escolher a empresa com o pior resultado para entrar em uma fase de aperfeiçoamento junto aos especialistas da casa. Qual empresa será escolhida?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

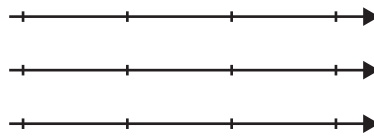


1.2 Intervalos Numéricos

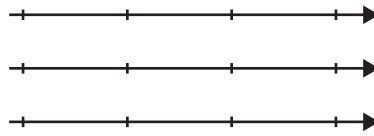
EXERCÍCIOS

(11) Determine o conjunto solução:

(a) $[1, 6] \cup [4, 8]$



(b) $(-2, 0) \cup [0, 1)$



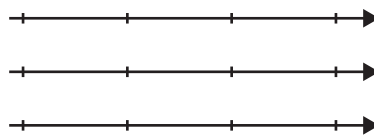
(c) $(-1, 2; 3] \cap (0, 7)$



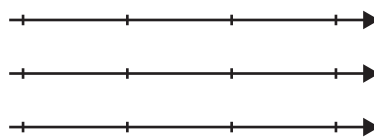
(d) $(-\infty; 7] \cap (2, +\infty)$



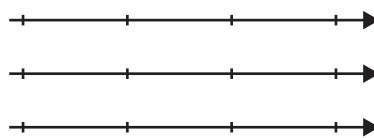
(e) $(-\infty; 0) \cap [-2, +\infty) \cap [-1, 0]$



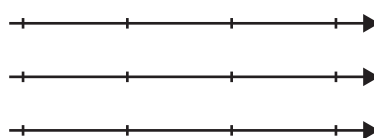
(f) $(12; 700] \cap (2, 60)$



(g) $[5; 8) - (6; 9)$



(h) $(-1; 0] - (-2; 0,5)$





1.3 Adição

EXERCÍCIOS

(i) $(-10; -3] - (-3; 0)$



(j) $[-1,25; -1,23] - (-1,234; -1,233]$



(12) (CAJU) Três irmãos, Pedro, João e Maria, estão discutindo sobre a quantidade de sapatos que cada um possui.

Pedro está tentando argumentar com seu pai que deveria ganhar mais sapatos, dizendo que está defasado em relação aos seus irmãos. Pedro possui 4 sapatos. João possui algo entre 10 e 15 sapatos. Maria possui algo de 8 até 12 sapatos.

Com apenas essas informações, para que Pedro fique com a mesma quantidade de sapatos que seus irmãos, o menor intervalo que representa a quantidade de sapatos que o pai das crianças deve comprar é:

- a) algo entre 10 e 12 sapatos.
- b) algo de 10 a 12 sapatos.
- c) mais de 6 e até 8 sapatos.
- d) 6 ou mais sapatos e menos de 8 sapatos.
- e) mais de 10 e até 12 sapatos.

(13) Efetue as seguintes somas:

- $2021 + 342 =$
- $9989 + 7987 =$
- $6581 + 8585 =$
- $1725832 + 1548 =$

(14) (CAJU) Joana, empresária no ramo de computadores, estava fazendo a contabilidade do primeiro trimestre de 2020 de suas 3 empresas. Na sua empresa secundária, que só funcionou no primeiro mês do ano, ela teve um faturamento total de R\$ 11.465,54. Na sua empresa primária, que funcionou apenas 2 meses no primeiro trimestre do ano, ela obteve o seguinte faturamento:

- Janeiro 2020: R\$ 5.264,34
- Março 2020: R\$ 12.399,60

E na menor das empresas, o faturamento total dos meses de janeiro, fevereiro e março foi de R\$ 11.520,32.

Quanto foi o faturamento total das empresas administradas por Joana no primeiro trimestre de 2020?

- a) R\$ 40.649,80
- b) R\$ 28.250,20
- c) R\$ 35.385,46
- d) R\$ 29.129,48
- e) R\$ 68.845,22



1.4 Subtração

EXERCÍCIOS

(15) (ENEM 2012 PPL Q. 143) O Ministério da Saúde acompanha com preocupação a difusão da tuberculose no Brasil. Um sistema de vigilância baseia-se no acompanhamento sistemático das taxas de incidência dessa doença nos estados. Depois de credenciar alguns estados a receberem recursos, em 2006, passou a ser de grande importância definir prioridades para a alocação de recursos de combate e prevenção, levando em consideração as taxas de incidência para os anos de 2000 e 2004, conforme o quadro seguinte.

Estado	Taxa de incidência	
	2000	2004
Amapá	9,0	37,1
Amazonas	72,8	69,0
Goiás	20,5	16,7
Minas Gerais	0,3	27,2
Pernambuco	43,3	51,0
Rio de Janeiro	90,7	79,7
São Paulo	45,8	38,2

Disponível em: SINAN, 2006; IBGE, Censo 2000.

Se a prioridade na distribuição de recursos for dada ao estado que tiver maior aumento absoluto em suas taxas de incidência, ela será dada para

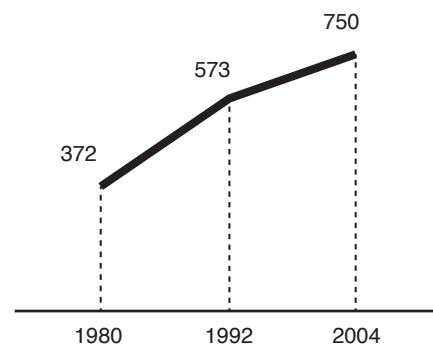
- a) Amapá.
- b) Amazonas.
- c) Minas Gerais.
- d) Pernambuco.
- e) Rio de Janeiro.

(16) (ENEM 2018 Q. 156) Um edifício tem a numeração dos andares iniciando no térreo (T), e continuando com primeiro, segundo, terceiro, até o último andar. Uma criança entrou no elevador e, tocando no painel, seguiu uma sequência de andares, parando, abrindo e fechando a porta em diversos andares. A partir de onde entrou a criança, o elevador subiu sete andares, em seguida desceu dez, desceu mais treze, subiu nove, desceu quatro e parou no quinto andar, finalizando a sequência. Considere que, no trajeto seguido pela criança, o elevador parou uma vez no último andar do edifício.

De acordo com as informações dadas, o último andar do edifício é o

- a) 16^a.
- b) 22^a.
- c) 23^a.
- d) 25^a.
- e) 32^a.

(17) (ENEM 2010 Q. 166) O gráfico mostra o número de favelas no município do Rio de Janeiro entre 1980 e 2004, considerando que a variação nesse número entre os anos considerados é linear.



Se o padrão na variação do período 2004/2010 se mantiver nos próximos 6 anos, e sabendo que o número de favelas em 2010 é 968, então o número de favelas em 2016 será

- a) menor que 1 150.
- b) 218 unidades maior que em 2004.
- c) maior que 1 150 e menor que 1 200.
- d) 177 unidades maior que em 2010.
- e) maior que 1 200.



1.5 Multiplicação

EXERCÍCIOS

(18) Efetue as multiplicações:

(a) $138 \times 62 =$

(b) $212,3 \times 97 =$

(19) (ENEM 2010 Q. 176) A disparidade de volume entre os planetas é tão grande que seria possível colocá-los uns dentro dos outros. O planeta Mercúrio é o menor de todos. Marte é o segundo menor: dentro dele cabem três Mercúrios. Terra é o único com vida: dentro dela cabem sete Martes. Netuno é o quarto maior: dentro dele cabem 58 Terras. Júpiter é o maior dos planetas: dentro dele cabem 23 Netunos.

Revista Veja. Ano 41, nº 25, 25 jun. 2008 (adaptado).

Segundo o raciocínio proposto, quantas Terras cabem dentro de Júpiter?

- a) 8 406.
- b) 1 334.
- c) 4 002.
- d) 9 338.
- e) 28 014.

(20) (ENEM 2009 ANU Q. 48) Na cidade de João e Maria, haverá shows em uma boate. Pensando em todos, a boate propôs pacotes para que os fregueses escolhessem o que seria melhor para si.

Pacote 1: taxa de 40 reais por show.

Pacote 2: taxa de 80 reais mais 10 reais por show.

Pacote 3: taxa de 60 reais para 4 shows, e 15 reais por cada show a mais.

João assistirá a 7 shows e Maria, a 4. As melhores opções para João e Maria são, respectivamente, os pacotes

- a) 1 e 2.
- b) 2 e 2.
- c) 3 e 1.
- d) 2 e 1.
- e) 3 e 3.

(21) (ENEM 2018 Q. 162) Em um aeroporto, os passageiros devem submeter suas bagagens a uma das cinco máquinas de raio-X disponíveis ao adentrarem a sala de embarque. Num dado instante, o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de cada passageiro e o número de pessoas presentes em cada fila estão apresentados em um painel, como mostrado na figura.

Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5
35 segundos 5 pessoas	25 segundos 6 pessoas	22 segundos 7 pessoas	40 segundos 4 pessoas	20 segundos 8 pessoas

Um passageiro, ao chegar à sala de embarque desse aeroporto no instante indicado, visando esperar o menor tempo possível, deverá se dirigir à máquina

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.



1.6 Divisão

EXERCÍCIOS

(22) Efetue as seguintes divisões:

- $38 \div 80 =$
- $318,5 \div 325 =$
- $9612 \div 45 =$
- $10521,42 \div 21 =$
- $105001 \div 25 =$
- $13125,12 \div 64 =$



(23) (ENEM 2010 PPL 171) Nosso calendário atual é embasado no antigo calendário romano, que, por sua vez, tinha como base as fases da lua. Os meses de janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro e dezembro possuem 31 dias, e os demais, com exceção de fevereiro, possuem 30 dias. O dia 31 de março de certo ano ocorreu em uma terça-feira.

Nesse mesmo ano, qual dia da semana será o dia 12 de outubro?

- a) Domingo.
- b) Segunda-feira.
- c) Terça-feira.
- d) Quinta-feira.
- e) Sexta-feira.

(24) (ENEM 2014 Q. 174) Durante uma epidemia de uma gripe viral, o secretário de saúde de um município comprou 16 galões de álcool em gel, com 4 litros de capacidade cada um, para distribuir igualmente em recipientes para 10 escolas públicas do município. O fornecedor dispõe à venda diversos tipos de recipientes, com suas respectivas capacidades listadas:

- Recipiente I: 0,125 litro
- Recipiente II: 0,250 litro
- Recipiente III: 0,320 litro
- Recipiente IV: 0,500 litro
- Recipiente V: 0,800 litro

O secretário de saúde comprará recipientes de um mesmo tipo, de modo a instalar 20 deles em cada escola, abastecidos com álcool em gel na sua capacidade máxima, de forma a utilizar todo o gel dos galões de uma só vez.

Que tipo de recipiente o secretário de saúde deve comprar?

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.



1.7 Potenciação

EXERCÍCIOS

(25) Efetue os seguintes cálculos:

(a) $1^{2021} =$

(b) $1^{-2021} =$

(c) $2^5 =$

(d) $(-2)^5 =$

(e) $-2^5 =$

(f) $-2^{-5} =$

(g) $(-2)^{-5} =$

(h) $0^{2021} =$

(26) Antigamente, na Grécia, o maior número que possuía um nome era o 10000: ele se chamava **miríade**.

Arquimedes, um matemático grego, intrigado com a quantidade de grãos de areia existentes na face da Terra, pensou em um método de expressar números muito grandes, começando por uma “miríade de miríades.”

Quanto é uma miríade de miríades?

a) 10^5

b) 10^6

c) 10^7

d) 10^8

e) 10^9

(27) Comparando os números abaixo:

■ $a = 5^2$

■ $b = 2^5$

■ $c = (-2)^{-4}$

■ $d = 5^{-2}$

Temos a seguinte relação:

a) $b > a > d > c$

b) $a > b > d > c$

c) $b > a > c > d$

d) $a > b > c > d$

e) $b > c > a > d$

(28) Efetue os seguintes cálculos:

(a) $23^{10} \cdot 23^{-8} =$

(b) $-3^2 \cdot (-3)^3 =$

(c) $(2^6 \cdot 5^6)^{0,4} =$

(d) $((-5)^{0,5})^6 =$

(e) $\left[\frac{105^{12}}{(105^3 \cdot 105)^3} \right]^{-12} =$

(29) (UFRGS 2015) Por qual potência de 10 deve ser multiplicado o número $10^{-3} \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}$ para que esse produto seja igual a 10?

a) 10^9 .

b) 10^{10} .

c) 10^{11} .

d) 10^{12} .

e) 10^{13} .

(30) (UFRGS 2014) O algarismo das unidades de 9^{10} é

a) 0.

b) 1.

c) 3.

d) 6.

e) 9.

(31) (UFRGS 2015) O algarismo das unidades de $9^{99} \cdot 4^{44}$ é

a) 1.

b) 2.

c) 3.

d) 4.

e) 5



1.8 Potências de Base 10

EXERCÍCIOS

(32) (UFRGS 2013) A nave espacial *Voyager*, criada para estudar planetas do Sistema Solar, lançada da Terra em 1977 e ainda em movimento, possui computadores com capacidade de memória de 68 kB (quilo bytes). Atualmente, existem pequenos aparelhos eletrônicos que possuem 8 GB (giga bytes) de memória.

10^n	Prefixo	Símbolo
10^{24}	iota	Y
10^{21}	zeta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	quilo	k
10^2	hecto	h
10^1	deca	da

Considerando as informações do enunciado e os dados do quadro, a melhor estimativa, entre as alternativas abaixo, para a razão da memória de um desses aparelhos eletrônicos e da memória dos computadores da *Voyager*, é

- a) 100.
- b) 1.000.
- c) 10.000.
- d) 100.000.
- e) 1.000.000.

(33) (CAJU) Um grande livro de Matemática tem 1200 páginas e 6,0 cm de espessura total. Quanto vale a espessura de uma folha desse livro, em cm?

- a) $5,0 \cdot 10^{-3}$
- b) $5,0 \cdot 10^{-2}$
- c) $5,0 \cdot 10^3$
- d) $2,5 \cdot 10^2$
- e) $2,5 \cdot 10^3$

(34) Resolva as seguintes operações com números em notação científica:

(a) $8,03 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-5} =$

(b) $-3,8 \times 10^{54} - 3 \times 10^{55} =$

(c) $-2,30 \times 10^{-37} + 3,55 \times 10^{-37} =$

(d) $-0,000000001 \times 10^9$

(e) $4^3 \cdot 25^2$ em notação científica é igual a:

(35) (ENEM 2019 Q. 140) A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus influenza. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus influenza é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de 0,00011 mm.

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus influenza, em mm, é

- a) $1,1 \times 10^{-1}$.
- b) $1,1 \times 10^{-2}$.
- c) $1,1 \times 10^{-3}$.
- d) $1,1 \times 10^{-4}$.
- e) $1,1 \times 10^{-5}$.

(36) (UNIFOR) Um número expresso na notação científica é escrito como o produto de dois números reais: um deles, pertencente ao intervalo $[1,10[$, e o outro, uma potência de 10. Assim, por exemplo, a notação científica do número 0,000714 é $7,14 \times 10^{-4}$. De acordo com essa informação, a notação científica do número

$$N = \frac{0,000243 \times 0,0050}{0,036 \times 7,5} \text{ é:}$$

- a) $40,5 \times 10^{-5}$
- b) 45×10^{-5}
- c) $4,05 \times 10^{-6}$
- d) $4,5 \times 10^{-6}$
- e) $4,05 \times 10^{-7}$

(37) (ESPM) Escrevendo-se o número $N = 8^{20} \cdot 5^{54}$ em notação científica, isto é, $N = a \cdot 10^b$, com $1 \leq a < 10$ e $b \in \mathbb{Z}$, o valor de $a+b$ é igual a:

- a) 63,2
- b) 48,5
- c) 51,7
- d) 61,4
- e) 58,6

(38) (ENEM 2020 Q. 144 Mod.) Uma torneira está gotejando água em um balde com capacidade de 18×10^3 mL. No instante atual, o balde se encontra com ocupação de metade de sua capacidade. A cada segundo caem 5 gotas de água da torneira, e uma gota é formada, em média, por 5×10^{-2} mL de água.

Quanto tempo, em segundo, será necessário para encher completamente o balde, partindo do instante atual?

- a) $3,6 \times 10^5$
- b) $3,6 \times 10^4$
- c) $3,6 \times 10^6$
- d) $1,8 \times 10^5$
- e) $1,8 \times 10^6$

(39) O número $2^{30} \cdot 5^{32}$, escrito em notação científica, é igual a:

(40) A massa do planeta Júpiter é de $1,9 \times 10^{27}$ kg, e a massa do Sol é de $1,9891 \times 10^{30}$ kg. Aproximadamente, quantas vezes o Sol é mais massivo que Júpiter?

(41) $5,21 \times 10^6 + 2,33 \times 10^5 =$

(42) (UNIFOR) Dados os números:

$x = 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot 10^{-5}$, $y = 1,1 \cdot 10^{-9}$ e $z = 17 \cdot 10^{-9}$, é verdade que:

- a) $x > y > z$
- b) $z > y > x$
- c) $z > x > y$
- d) $y > z > x$
- e) $y > x > z$

(43) Em repouso, a massa de um elétron corresponde a $9,10938 \cdot 10^{-31}$ kg e a de um próton, a $1,672621 \cdot 10^{-27}$ kg. Qual dos dois possui a maior massa?



1.9 Sistema de Numeração Decimal

EXERCÍCIOS

(44) O fumo é comprovadamente um vício prejudicial a saúde. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, um fumante médio, ou seja, aquele que consome cerca de 10 cigarros por dia ao chegar a meia-idade terá problemas cardiovasculares. A ordem de grandeza do número de cigarros consumidos por este fumante durante 30 anos é de:

- a) 10^3 cigarros
- b) 10^6 cigarros
- c) 10^5 cigarros
- d) 10^4 cigarros
- e) 10^7 cigarros

(45) (ENEM 2012 Q. 161) João decidiu contratar os serviços de uma empresa por telefone através do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor). O atendente ditou para João o número de protocolo de atendimento da ligação e pediu que ele anotasse. Entretanto, João não entendeu um dos algarismos ditados pelo atendente e anotou o número 1 3 9 8 2 0 7, sendo que o espaço vazio é o do algarismo que João não entendeu.

De acordo com essas informações, a posição ocupada pelo algarismo que falta no número de protocolo é a de

- a) centena.
- b) dezena de milhar.
- c) centena de milhar.
- d) milhão.
- e) centena de milhão.

(46) (ENEM 2019 LED Q. 151) Um estudante de matemática leu a seguinte notícia:

“Com a ajuda única e exclusiva do seu cérebro, o francês Alexis Lemaire bateu seu próprio recorde de cálculo mental ao resolver a raiz décima terceira de um número de 200 dígitos, escolhido aleatoriamente por um computador. O francês achou a solução correta, dentre 393 trilhões de respostas possíveis”.

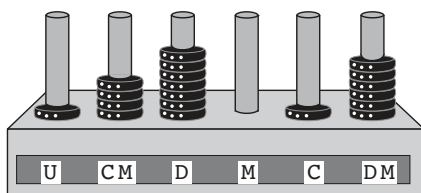
Para ter uma ideia de quão mínima era a chance de obter esse resultado ao acaso, o estudante decidiu expressar, em notação científica, o número de respostas possíveis.

A expressão, em notação científica, obtida pelo estudante foi

- a) $3,93 \times 10^{10}$
- b) $3,93 \times 10^{11}$
- c) $3,93 \times 10^{13}$
- d) $3,93 \times 10^{14}$
- e) $3,93 \times 10^{12}$

(47) (ENEM 2016 Q. 153) O ábaco é um antigo instrumento de cálculo que usa notação posicional de base dez para representar números naturais. Ele pode ser apresentado em vários modelos, um deles é formado por hastes apoiadas em uma base. Cada haste corresponde a uma posição no sistema decimal e nelas são colocadas argolas; a quantidade de argolas na haste representa o algarismo daquela posição. Em geral, colocam-se adesivos abaixo das hastes com os símbolos U, D, C, M, DM e CM que correspondem, respectivamente, a unidades, dezenas, centenas, unidades de milhar, dezenas de milhar e centenas de milhar, sempre começando com a unidade na haste da direita e as demais ordens do número no sistema decimal nas hastes subsequentes (da direita para esquerda), até a haste que se encontra mais à esquerda.

Entretanto, no ábaco da figura, os adesivos não seguiram a disposição usual.



Nessa disposição, o número que está representado na figura é

- a) 46 171.
- b) 147 016.
- c) 171 064.
- d) 460 171.
- e) 610 741.

(48) (UFRGS 2013) Um adulto humano saudável abriga cerca de 100 bilhões de bactérias, somente em seu trato digestivo. Esse número de bactérias pode ser escrito como

- a) 10^9 .
- b) 10^{10} .
- c) 10^{11} .
- d) 10^{12} .
- e) 10^{13} .

(49) (ENEM 2014 Q. 172) Os incas desenvolveram uma maneira de registrar quantidades e representar números utilizando um sistema de numeração decimal posicional: um conjunto de cordas com nós denominado *quipus*. O *quipus* era feito de uma corda matriz, ou principal (mais grossa que as demais), na qual eram penduradas outras cordas, mais finas, de diferentes tamanhos e cores (cordas pendentes). De acordo com a sua posição, os nós significavam unidades, dezenas, centenas e milhares. Na Figura 1, o *quipus* representa o número decimal 2 453. Para representar o “zero” em qualquer posição, não se coloca nenhum nó.

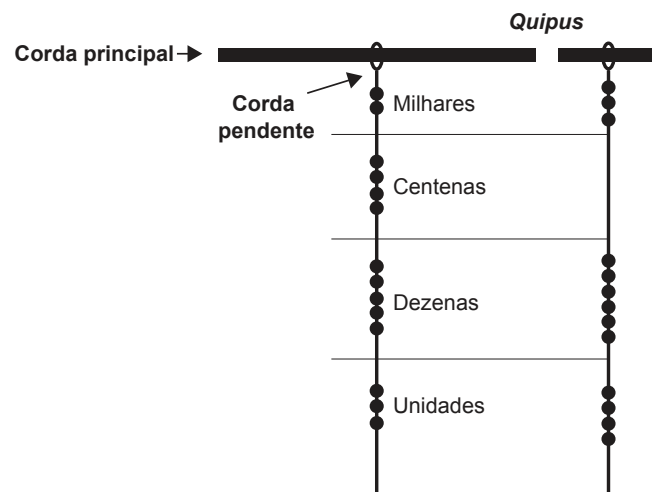


Figura 1

Figura 2

O número da representação do *quipus* da Figura 2, em base decimal, é

- a) 364.
- b) 463.
- c) 3064.
- d) 3640.
- e) 4603.



1.10 Sistema Internacional de Unidades (SI)

EXERCÍCIOS

(50) (CAJU) Matemáticos da antiga Mesopotâmia, por volta de 150 anos antes da era comum, utilizavam um sistema de numeração sexagesimal (base 60) para representar seus cálculos e valores.

Esse sistema é posicional e lido na mesma sequência dos números que usamos atualmente.

Os símbolos utilizados nesse sistema de numeração, juntamente com sua valoração em números decimais, são os seguintes:

∩ 1	∩∩ 11	∩∩∩ 21	∩∩∩∩ 31	∩∩∩∩∩ 41	∩∩∩∩∩∩ 51
∩∩ 2	∩∩∩ 12	∩∩∩∩ 22	∩∩∩∩∩ 32	∩∩∩∩∩∩ 42	∩∩∩∩∩∩∩ 52
∩∩∩ 3	∩∩∩∩ 13	∩∩∩∩∩ 23	∩∩∩∩∩∩ 33	∩∩∩∩∩∩∩ 43	∩∩∩∩∩∩∩∩ 53
∩∩∩∩ 4	∩∩∩∩∩ 14	∩∩∩∩∩∩ 24	∩∩∩∩∩∩∩ 34	∩∩∩∩∩∩∩∩ 44	∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 54
∩∩∩∩∩ 5	∩∩∩∩∩∩ 15	∩∩∩∩∩∩∩ 25	∩∩∩∩∩∩∩∩ 35	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 45	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 55
∩∩∩∩∩∩ 6	∩∩∩∩∩∩∩ 16	∩∩∩∩∩∩∩∩ 26	∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 36	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 46	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 56
∩∩∩∩∩∩∩ 7	∩∩∩∩∩∩∩∩ 17	∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 27	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 37	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 47	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 57
∩∩∩∩∩∩∩∩ 8	∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 18	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 28	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 38	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 48	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 58
∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 19	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 29	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 39	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 49	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 59
∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 10	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 20	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 30	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 40	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩ 50	

Em uma escavação feita no sul do atual Iraque, terra onde se localizava a antiga Mesopotâmia, foi encontrada um túmulo com uma inscrição que indicava a quantidade de lingotes de ouro que tal pessoa enterrada naquele lugar possuía em vida.

A inscrição mostrava o seguinte numeral:



Com seus dotes matemáticos, ficou fácil decifrar a quantidade de lingotes de ouro tal pessoa possuía em vida. Quantos eram?

- a) 807
- b) 40
- c) 2400
- d) 1633
- e) 780

(51) Qual o resultado, no sistema decimal, da soma MXXIX + CCCLII.

(52) Escreva o numeral 2049 em números romanos.

(53) Converta o numeral romano MMCI para o sistema decimal.

(54) (ENEM 2017 PPL Q. 161) Um marceneiro recebeu a encomenda de uma passarela de 14,935 m sobre um pequeno lago, conforme a Figura I. A obra será executada com tábuas de 10 cm de largura, que já estão com o comprimento necessário para instalação, deixando-se um espaçamento de 15 mm entre tábuas consecutivas, de acordo com a planta do projeto na Figura II.



Figura I

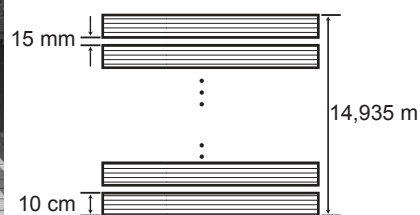


Figura II

Desconsiderando-se eventuais perdas com cortes durante a execução do projeto, quantas tábuas, no mínimo, o marceneiro necessitará para a execução da encomenda?

- a) 60.
- b) 100.
- c) 130.
- d) 150.
- e) 598.

(55) (ENEM 2017 Libras Q. 170) Medir distâncias sempre foi uma necessidade da humanidade. Ao longo do tempo fez-se necessária a criação de unidades de medidas que pudessem representar tais distâncias, como, por exemplo, o metro. Uma unidade de comprimento pouco conhecida é a Unidade Astronômica (UA), utilizada para descrever, por exemplo, distâncias entre corpos celestes. Por definição, 1 UA equivale à distância entre a Terra e o Sol, que em notação científica é dada por $1,496 \times 10^2$ milhões de quilômetros.

Na mesma forma de representação, 1 UA, em metro, equivale a

- a) $1,496 \times 10^5$ m.
- b) $1,496 \times 10^6$ m.
- c) $1,496 \times 10^8$ m.
- d) $1,496 \times 10^{10}$ m.
- e) $1,496 \times 10^{11}$ m.

(56) (ENEM 2016 PPL Q. 143 Mod.) O ato de medir consiste em comparar duas grandezas de mesma espécie. Para medir comprimentos existem diversos sistemas de medidas. O pé, a polegada e a jarda, por exemplo, são unidades de comprimento utilizadas no Reino Unido e nos Estados Unidos. Um pé corresponde a 0,3048 metros ou doze polegadas, e três pés são uma jarda.

Uma haste com 3 jardas, 2 pés e 6 polegadas tem comprimento, em metro, mais próximo de

- a) 1,0.
- b) 3,5.
- c) 10,0.
- d) 22,9.
- e) 25,3.

(57) (ENEM 2013 Q. 170) Nos Estados Unidos a unidade de medida de volume mais utilizada em latas de refrigerante é a onça fluida (fl oz), que equivale a aproximadamente 2,95 centilitros (cL).

Sabe-se que o centilitro é a centésima parte do litro e que a lata de refrigerante usualmente comercializada no Brasil tem capacidade de 355 mL.

Assim, a medida do volume da lata de refrigerante de 355 mL, em onça fluida (fl oz), é mais próxima de

- a) 0,83.
- b) 1,20.
- c) 12,03.
- d) 104,73.
- e) 120,34.

(58) (ENEM 2015 Q. 166) Alguns exames médicos requerem uma ingestão de água maior do que a habitual. Por recomendação médica, antes do horário do exame, uma paciente deveria ingerir 1 copo de água de 150 mililitros a cada meia hora, durante as 10 horas que antecederiam um exame. A paciente foi a um supermercado comprar água e verificou que havia garrafas dos seguintes tipos:

- Garrafa I: 0,15 litro
- Garrafa II: 0,30 litro
- Garrafa III: 0,75 litro
- Garrafa IV: 1,50 litro
- Garrafa V: 3,00 litros

A paciente decidiu comprar duas garrafas do mesmo tipo, procurando atender à recomendação médica e, ainda, de modo a consumir todo o líquido das duas garrafas antes do exame.

Qual o tipo de garrafa escolhida pela paciente?

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

(59) (ENEM 2016 2Ap Q. 140) Para que o pouso de um avião seja autorizado em um aeroporto, a aeronave deve satisfazer, necessariamente, as seguintes condições de segurança:

I. A envergadura da aeronave (maior distância entre as pontas das asas do avião) deve ser, no máximo, igual à medida da largura da pista;

II. O comprimento da aeronave deve ser inferior a 60 m;

III. A carga máxima (soma das massas da aeronave e sua carga) não pode exceder 110 t.

Suponha que a maior pista desse aeroporto tenha 0,045 km de largura, e que os modelos de aviões utilizados pelas empresas aéreas, que utilizam esse aeroporto, sejam dados pela tabela.

Modelo	Dimensões (comprimento × envergadura)	Carga máxima
A	44,57 m × 34,10 m	110 000 kg
B	44,00 m × 34,00 m	95 000 kg
C	44,50 m × 39,50 m	121 000 kg
D	61,50 m × 34,33 m	79 010 kg
E	44,00 m × 34,00 m	120 000 kg

Os únicos aviões aptos a pousar nesse aeroporto, de acordo com as regras de segurança, são os de modelos

- a) A e C.
- b) A e B.
- c) B e D.
- d) B e E.
- e) C e E.

(60) (ENEM 2014 Q. 149) Um show especial de Natal teve 45 000 ingressos vendidos. Esse evento ocorrerá em um estádio de futebol que disponibilizará 5 portões de entrada, com 4 catracas eletrônicas por portão. Em cada uma dessas catracas, passará uma única pessoa a cada 2 segundos. O público foi igualmente dividido pela quantidade de portões e catracas, indicados no ingresso para o show, para a efetiva entrada no estádio. Suponha que todos aqueles que compraram ingressos irão ao show e que todos passarão pelos portões e catracas eletrônicas indicados.

Qual é o tempo mínimo para que todos passem pelas catracas?

- a) 1 hora.
- b) 1 hora e 15 minutos.
- c) 5 horas.
- d) 6 horas.
- e) 6 horas e 15 minutos.

1. GABARITO			
1	102 [Z] 201 400 [Z] 399 6060 [Z] 6006 451 [Z] 415	1011 [E] 1011 330 [Z] 303 6989 [Z] 6898 7700 [Z] 7070	2850 [Z] 2085 1072 [Z] 1720 9898 [Z] 89980 195 [Z] 1095
2	0,3, 3, 9, 13 500, 505, 550, 555 589, 598, 859, 895, 958, 985		
3	710, 562, 277, -183, -961 979, 532, -155, -733, -824 10; 7,1; 2,3; -9,1; -9,5		
4	B		
5	B		
6	D		
7	6/21, 6/9, 11/21, 4/10		
8	A		
9	B		
10	B		
11	(a) [1; 8] (b) (-2; 1) (c) (0; 3] (d) (2, 7] (e) [-1; 0) (f) (12; 60) (g) [5; 6] (h) { } (i) (-10; -3] (j) [-1,25; -1,234] U (-1,233; -1,23)		
12	C		
13	2021 + 342 = 2363 9989 + 7987 = 17976 6581 + 8585 = 15166 1725832 + 1548 = 1727380		
14	A		
15	A		
16	C		
17	C		
18	138 × 62 = 8556 212,3 × 97 = 20593,1		
19	B		
20	E		
21	B		
22	38 ÷ 80 = 0,475 318,5 ÷ 325 = 0,98 9612 ÷ 45 = 213,6 10521,42 ÷ 21 = 501,02 105001 ÷ 25 = 4200,04 13125,12 ÷ 64 = 205,08		
23	B		
24	C		
25	(a) 1 ²⁰²¹ = 1 (b) 1 ⁻²⁰²¹ = 1 (c) 2 ⁵ = 32 (d) (-2) ⁵ = -32 (e) -2 ⁵ = -32 (f) -2 ⁻⁵ = -1/32 (g) (-2) ⁻⁵ = -1/32 (h) 0 ²⁰²¹ = 0		
26	D		
27	C		
28	(a) 529 (b) 243 (c) 10 ^{2,4} (d) -125 (e) 1		
29	E		
30	B		
31	D		

1. GABARITO	
32	D
33	A
34	(a) 8×10^{-3} (b) $-3,38 \times 10^{55}$ (c) $1,25 \times 10^{-37}$ (d) -1 (e) 4×10^4
35	D
36	D
37	D
38	B
39	$2,5 \times 10^{31}$
40	1000
41	$54,43 \times 10^5$
42	c
43	Próton
44	C
45	C
46	D
47	D
48	C
49	C
50	A
51	1381
52	MMXLIX
53	2103
54	C
55	E
56	B
57	C
58	D
59	B
60	B