

Escola de Aprendizes-Marinheiros - Marinha do Brasil

MARINHA-EAM

Aprendizes de Marinheiros

NV-029DZ-25-MARINHA-APRENDIZ-MAR

Cód.: 7908428815103



SUMÁRIO

LÍNGUA PORTUGUESA.....	13
■ LEITURA E ANÁLISE DE TEXTOS VERBAIS E NÃO VERBAIS.....	13
■ OS PROPÓSITOS DO AUTOR E SUAS IMPLICAÇÕES NA ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	17
■ COMPREENSÃO DE INFORMAÇÕES IMPLÍCITAS E EXPLÍCITAS	19
■ LINGUAGENS DENOTATIVA E CONOTATIVA.....	20
■ COERÊNCIA E COESÃO.....	20
■ VOCABULÁRIO	25
SINONÍMIA	25
ANTONÍMIA.....	25
HOMONÍMIA.....	25
PARONÍMIA	26
HIPERONÍMIA E HIPONÍMIA.....	27
■ FIGURAS DE LINGUAGEM	27
■ TIPOS DE DISCURSO.....	31
■ VARIAÇÃO LINGUÍSTICA	32
■ FUNÇÕES DA LINGUAGEM.....	33
■ ACENTUAÇÃO GRÁFICA	34
■ CLASSE DE PALAVRAS: EMPREGOS E FLEXÕES	35
Função e Emprego dos Pronomes Relativos	43
Colocação Pronominal	44
Conceito	49
■ OS TERMOS DA ORAÇÃO	51
COORDENAÇÃO	58
SUBORDINAÇÃO.....	59
REGÊNCIA (NOMINAL E VERBAL)	62
CONCORDÂNCIA (NOMINAL E VERBAL)	64
■ PONTUAÇÃO.....	70

■ O USO DO ACENTO INDICADOR DE CRASE	73
MATEMÁTICA.....85	
■ CONJUNTOS NUMÉRICOS.....85	
NÚMEROS NATURAIS	85
OPERAÇÕES COM NÚMEROS REAIS	91
■ ARITMÉTICA.....91	
NÚMEROS PRIMOS.....91	
NÚMERO DE DIVISORES.....91	
MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM.....92	
MÁXIMO DIVISOR COMUM.....93	
FATORAÇÃO	94
RAZÃO E PROPORÇÃO	95
GRANDEZAS DIRETA E INVERSAMENTE PROPORCIONAIS	96
JUROS SIMPLES	98
JUROS COMPOSTOS.....100	
REGRA DE TRÊS SIMPLES	101
REGRA DE TRÊS COMPOSTA.....103	
PORCENTAGEM	105
■ ÁLGEBRA E ANÁLISE - CONJUNTOS: TIPOS DE CONJUNTOS	107
OPERAÇÕES ENTRE CONJUNTOS	111
PRODUTO CARTESIANO	114
RELAÇÃO BINÁRIA	114
■ FUNÇÃO E GRÁFICO DE FUNÇÃO	115
DEFINIÇÃO DE FUNÇÃO	115
FUNÇÕES INJETORAS, SOBREJETORAS E BIJETORAS.....116	
Função Constante.....117	
FUNÇÃO LINEAR E FUNÇÃO AFIM	117
INEQUAÇÃO DE 1°.....121	
FUNÇÃO QUADRÁTICA.....122	



INEQUAÇÃO DE 2º GRAU.....	123
FUNÇÃO E EQUAÇÃO EXPONENCIAL	125
LOGARITMOS.....	126
FUNÇÃO E EQUAÇÃO LOGARÍTMICA.....	127
■ MÓDULO DE UM NÚMERO REAL.....	128
PROPRIEDADES DO MÓDULO DE UM NÚMERO REAL	128
EQUAÇÕES MODULARES	129
INEQUAÇÕES MODULARES	129
■ SEQUÊNCIAS	130
PROGRESSÃO ARITMÉTICA	130
PROGRESSÃO GEOMÉTRICA.....	132
■ MATEMÁTICA DISCRETA.....	133
FATORIAL	133
PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM	133
PERMUTAÇÃO SIMPLES	133
PERMUTAÇÃO COM REPETIÇÃO	134
PERMUTAÇÃO CIRCULAR.....	134
ARRANJO	135
COMBINAÇÃO SIMPLES	135
PROBABILIDADE.....	135
■ MATRIZES: OPERAÇÕES	141
DETERMINANTES E PROPRIEDADES DOS DETERMINANTES	144
SISTEMAS LINEARES E NÃO LINEARES.....	148
■ TRIGONOMETRIA.....	153
TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO.....	153
RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS DIRETAS E INVERSAS	157
CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO	159
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS	161
OPERAÇÕES COM ARCOS	166
EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS	170

■ GEOMETRIA PLANA	172
ÂNGULOS: OPERAÇÕES COM ÂNGULOS, ÂNGULOS COMPLEMENTARES, SUPLEMENTARES	172
CÍRCULOS E CIRCUNFERÊNCIAS: PERÍMETRO E ÁREAS.....	174
SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS	178
PONTOS NOTÁVEIS DOS TRIÂNGULOS: CEVIANAS.....	179
LEI DOS SENOS E LEI DOS COSSENO.....	181
TEOREMA DE TALES.....	182
POLÍGONOS: POLÍGONOS CONVEXOS REGULARES E NÃO REGULARES, CÁLCULO DA DIAGONAL, NÚMERO DE DIAGONAIS, SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS, SOMA DOS ÂNGULOS EXTERNOS, ÂNGULOS INTERNOS E ÂNGULOS EXTERNOS	182
ÁREAS DOS POLÍGONOS	186
MEDIANA DE EULER	188
QUADRILÁTEROS INSCRITOS E CIRCUNSCRITOS	189
■ GEOMETRIA ESPACIAL - PRISMAS, PIRÂMIDES, CILINDROS, CONE E ESFERA: ÁREA E VOLUME	191
■ GEOMETRIA ANALÍTICA - ESTUDO DO PONTO, DA RETA E DA CIRCUNFERÊNCIA NO PLANO CARTESIANO.....	198
Plano Cartesiano.....	198
POSIÇÕES RELATIVAS ENTRE RETAS E CIRCUNFERÊNCIA	203
INGLÊS	217
■ READING COMPREHENSION GRAMMAR.....	217
VERB TENSES (AFFIRMATIVE, NEGATIVE, INTERROGATIVE AND INFINITIVE).....	217
Present Simple.....	217
Present Continuous	219
IMPERATIVE.....	220
THERE TO BE.....	220
MODAL VERBS "CAN" AND "MAY"	221
NOUNS (SINGULAR AND PLURAL FORMS)	222
ARTICLES (DEFINITE AND INDEFINITE).....	225
ADJECTIVES (FORMS AND USES).....	227
PRONOUNS	232



Subject.....	232
Object.....	233
Demonstrative.....	233
Possessive Adjectives	234
PREPOSITIONS (TIME AND PLACE).....	234
CONJUNCTIONS ("AND", "BUT", "SO", "OR" AND "BECAUSE").....	236
ADVERBS.....	237
Time.....	238
Frequency	238
■ VOCABULARY	239
NUMBERS.....	239
DATES.....	241
SPORTS.....	241
CLOTHES AND RELATED VERBS	242
 FÍSICA	 249
■ MECÂNICA.....	249
CONCEITO DE MOVIMENTO E DE REPOUSO	249
VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA	249
ACELERAÇÃO ESCALAR MÉDIA.....	249
MOVIMENTO UNIFORME (MU)	249
MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV)	249
INTERPRETAÇÃO GRÁFICOS DO MU (POSIÇÃO X TEMPO) E MUV (POSIÇÃO X TEMPO E VELOCIDADE X TEMPO)	250
LEIS DE NEWTON E SUAS APLICAÇÕES.....	252
ENERGIA (CINÉTICA, POTENCIAL GRAVITACIONAL E MECÂNICA).....	254
PRINCÍPIOS DE CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA	255
MÁQUINAS SIMPLES (ALAVANCA E SISTEMAS DE ROLDANAS)	255
TRABALHO DE UMA FORÇA	256
POTÊNCIA	256
CONCEITO DE PRESSÃO	256
TEOREMA (OU PRINCÍPIO) DE STEVIN	257

TEOREMA (OU PRINCÍPIO) DE PASCAL	257
■ TERMOLÓGIA	258
CONCEITOS DE TEMPERATURA, CALOR E EQUILÍBRIO TÉRMICO	258
ESCALAS TERMOMÉTRICAS (CELSIUS, FAHRENHEIT E KELVIN)	258
RELAÇÃO ENTRE ESCALAS TERMOMÉTRICAS.....	259
QUANTIDADE DE CALOR SENSÍVEL (EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA CALORIMETRIA, CAPACIDADE TÉRMICA E CALOR ESPECÍFICO)	259
QUANTIDADE DE CALOR LATENTE E MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO	260
DILATAÇÃO TÉRMICA DE SÓLIDOS E LÍQUIDOS.....	261
PROCESSOS DE PROPAGAÇÃO DO CALOR	263
■ ÓPTICA GEOMÉTRICA.....	265
FONTES DE LUZ	265
PRINCÍPIOS DA ÓPTICA GEOMÉTRICA	265
Refração da Luz	265
Reflexão da Luz.....	267
ESPELHOS.....	268
LENTES.....	273
■ ONDULATÓRIA E ACÚSTICA.....	276
CONCEITO DE ONDA.....	276
CARACTERÍSTICAS DE UMA ONDA (VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO, AMPLITUDE, COMPRIMENTO DE ONDA, PERÍODO E FREQUÊNCIA).....	276
EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA ONDA.....	277
CLASSIFICAÇÃO QUANTO À NATUREZA E À DIREÇÃO DE PROPAGAÇÃO	278
SOM (CONCEITO, CARACTERÍSTICAS, PRODUÇÃO E VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO).....	279
■ ELETRICIDADE.....	284
PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO	284
ELEMENTOS DE UM CIRCUITO (GERADOR, RECEPTOR, RESISTOR, CAPACITOR)	285
CIRCUITOS ELÉTRICOS (SÉRIE, PARALELO E MISTO).....	285
APARELHOS DE MEDAÇÃO (AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO)	286
LEIS DE OHM (PRIMEIRA E SEGUNDA)	287
POTÊNCIA ELÉTRICA	287

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	288
■ MAGNETISMO	288
ÍMÃS E SUAS PROPRIEDADES	288
CAMPO MAGNÉTICO DA TERRA	289
BÚSSOLA.....	289
EXPERIMENTO DE OERSTED	289
 QUÍMICA	295
■ FUNDAMENTOS DA QUÍMICA	295
PROPRIEDADES DA MATÉRIA	295
MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO.....	301
CLASSIFICAÇÃO DE MISTURAS.....	302
FRACIONAMENTO DE MISTURAS	304
■ ATOMÍSTICA.....	307
MODELOS ATÔMICOS	307
ESTRUTURA DO ÁTOMO: ISÓTOPOS, ISÓBAROS, ISÓTONOS E ISOELETRÔNICOS	307
■ CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS	309
ORGANIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS EM BLOCOS, FAMÍLIAS (GRUPOS) E PERÍODOS NA TABELA PERIÓDICA.....	309
PROPRIEDADES PERIÓDICAS.....	313
PROPRIEDADES NÃO PERIÓDICAS.....	316
■ LIGAÇÕES QUÍMICAS	317
LIGAÇÕES IÔNICAS	317
LIGAÇÕES MOLECULARES	318
LIGAÇÕES METÁLICAS	319
CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS COMPOSTOS.....	319
FORÇAS INTERMOLECULARES	320
■ QUÍMICA INORGÂNICA	320
FUNÇÕES: CLASSIFICAÇÃO, NOMENCLATURA, PROPRIEDADES E REAÇÕES	320
Ácidos.....	320
Bases	323

Sais	324
Óxidos.....	325
Hidretos	326
■ REAÇÕES QUÍMICAS	328
REAGENTES E PRODUTOS.....	328
Classificações das Reações Químicas (Síntese, Decomposição, Simples Troca e Dupla Troca).....	328
EQUAÇÕES QUÍMICAS E BALANCEAMENTO	329
ESTEQUIOMETRIA.....	330
■ QUÍMICA ORGÂNICA	330
FUNÇÕES: HIDROCARBONETOS, ÁLCOOIS, ÉTERES, FENÓIS, ALDEÍDOS, CETONAS, ÁCIDOS CARBOXÍLICOS, ÉSTERES, AMINAS, AMIDAS E NITRILAS	330
Nomenclatura, Estruturas Químicas, Propriedades das Substâncias e Reações	330

MATEMÁTICA

CONJUNTOS NUMÉRICOS

NÚMEROS NATURAIS

Os números construídos com os algarismos de 0 a 9 são chamados de naturais. O símbolo desse conjunto é a letra N, e podemos escrever os seus elementos entre chaves:

$$N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, \dots\}$$

As reticências indicam que esse conjunto tem infinitos números naturais.

O zero não é um número natural propriamente dito, pois não é um número de “contagem natural”. Por isso, utiliza-se o símbolo N^* para designar os números naturais positivos, isto é, excluindo o zero. Veja: $N^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$.

Dica

O símbolo do conjunto dos **números naturais** é a **letra N**. Além disso, podemos encontrar o **símbolo N^*** , que representa os números **naturais positivos**, isto é, **excluindo o zero**.

Conceitos básicos relacionados aos números naturais:

- **Sucessor:** é o próximo número natural. Ou seja, o sucessor do número “n” é o número “n+1”.
 - **Exemplo:** o sucessor de 4 é 5, e o sucessor de 51 é 52.
- **Antecessor:** é o número natural anterior. Ou seja, o antecessor do número “n” é o número “n-1”.
 - **Exemplo:** o antecessor de 8 é 7, e o antecessor de 77 é 76.
- **Números consecutivos:** são números em sequência. Assim, (n - 1, n e n+1) são números consecutivos.
 - **Exemplo:** 5, 6, 7 são números consecutivos, enquanto 10, 9, 11 não são.
- **Números naturais pares:** são aqueles que, quando divididos por 2, não deixam resto. Por isso, o zero também é considerado par. Assim, todos os números que terminam em 0, 2, 4, 6 ou 8 são pares;
- **Números naturais ímpares:** quando divididos por 2, deixam resto 1. Todos os números que terminam em 1, 3, 5, 7 ou 9 são ímpares.

Atenção! A soma ou subtração de dois números pares tem resultado par.

- Ex.: $12 + 8 = 20$; $12 - 8 = 4$.

A soma ou subtração de dois números ímpares tem resultado par.

- Ex.: $13 + 7 = 20$; $13 - 7 = 6$.

A soma ou subtração de um número par com outro ímpar tem resultado ímpar.

- Ex.: $14 + 5 = 19$; $14 - 5 = 9$.

A multiplicação de números pares tem resultado par.

- Ex.: $8 \cdot 6 = 48$.

A multiplicação de números ímpares tem resultado ímpar.

- Ex.: $3 \cdot 7 = 21$.

A multiplicação de um número par por um número ímpar tem resultado par.

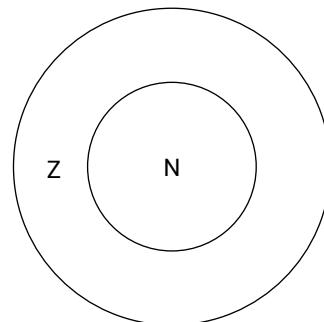
- Ex.: $4 \cdot 5 = 20$.

INTEIROS

Os números inteiros são os números naturais — incluindo o zero — e seus respectivos opostos (negativos). Veja:

$$Z = \{\dots -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$$

O símbolo desse conjunto é a letra Z. Uma coisa importante é saber que todos os números naturais são inteiros, mas nem todos os números inteiros são naturais. Podemos representar os números inteiros por meio de diagramas e afirmar que o conjunto de números naturais está contido no conjunto de números inteiros, ou que N é um subconjunto de Z. Observe:



Podemos destacar alguns subconjuntos de números. Veja:

- **Números inteiros não negativos** (Z^+) = {0, 1, 2, 3...}. Veja que estes são os números naturais;
- **Números inteiros não positivos** (Z^-) = {... -3, -2, -1, 0}. Veja que o zero também faz parte deste conjunto, pois ele não é positivo nem negativo;

- **Números inteiros negativos** = {... -3, -2, -1}. O zero não faz parte;
- **Números inteiros positivos** = {1, 2, 3...}. Novamente, o zero não faz parte.

Operações com Números Inteiros

Há quatro operações básicas na matemática: adição, subtração, multiplicação e divisão. Essas operações são fundamentais para realizarmos cálculos em praticamente todas as questões de matemática. Por isso, é importante entendê-las bem. Vejamos cada uma delas.

● Adição

É dada pela soma de dois números positivos ou dois números negativos. Ou seja, a adição de 20 e 5 é: $20 + 5 = 25$.

Siga os outros exemplos:

$$\begin{array}{r} 8 + 7 = 15 \\ -4 - 6 = -10 \end{array}$$

É possível somar números de outra forma: escrevendo um abaixo do outro. Vejamos como ocorre a soma de 105 + 55:

$$\begin{array}{r} 105 \\ + 55 \\ \hline 160 \end{array}$$

■ Propriedades da Adição

As propriedades da operação de adição precisam ser destacadas, de modo que se iniciam na forma **comutativa**, quando a ordem dos números não altera a soma. Observe:

$$115 + 35 \text{ é igual a } 35 + 115$$

Outra propriedade é a **associativa**, que se refere à adição de três ou mais números. Ela permite somar dois deles primeiro e, em seguida, adicionar o terceiro, em qualquer ordem, sempre obtendo o mesmo resultado.

$$2 + 3 + 5 = (2 + 3) + 5 = 2 + (3 + 5) = 10$$

O **elemento neutro** refere-se à propriedade do zero na adição, já que qualquer número somado a zero permanece igual a si mesmo.

$$27 + 0 = 27; 55 + 0 = 55$$

Por fim, a última propriedade é o **fechamento**, que estabelece que a soma de dois números inteiros sempre resulta em outro número inteiro. Exemplo: a soma dos números inteiros 8 e 2 gera o número inteiro 10, pois $8 + 2 = 10$.

● Subtração

Subtrair dois números equivale a diminuir o valor de um pelo outro, como somar um número negativo a um número positivo. Por exemplo, subtrair 7 de 20 significa retirar 7 de 20, restando 13, o que pode ser expresso como: $20 - 7 = 13$. Vejamos mais alguns exemplos:

- subtrair 5 de 16: $16 - 5 = 11$;
- 30 subtraído de 10: $30 - 10 = 20$.

Ainda, a sua representação pode ser vertical, como exprime o exemplo:

$$\begin{array}{r} 90 \\ - 30 \\ \hline 60 \end{array}$$

Atenção! A soma de números com sinais iguais constitui adição, e a soma de números com sinais opostos constitui subtração.

■ Propriedades da Subtração

Inicialmente, é preciso ressaltar a ausência de **comutatividade** e **associação**, pois, como a ordem dos números altera o resultado, a subtração de números não tem a propriedade comutativa, tampouco a associativa.

$$250 - 120 = 130 \text{ e } 120 - 250 = -130$$

O zero é, também, o **elemento neutro da subtração**, uma vez que, ao subtrair zero de qualquer número, este número permanecerá inalterado.

$$13 - 0 = 13$$

A propriedade do fechamento ocorre quando a subtração de dois números inteiros é responsável por gerar, sempre, outro número inteiro.

$$33 - 10 = 23$$

● Multiplicação

A multiplicação funciona como uma repetição de adições. Veja: a multiplicação $20 \cdot 3$ equivale à soma do número 20 repetido 3 vezes ($20 + 20 + 20$) ou à soma do número 3 repetido 20 vezes ($3 + 3 + 3 + \dots + 3$).

Além disso, a multiplicação segue uma regra de sinais: quando os números têm o **mesmo sinal**, o resultado é **positivo**; quando têm **sinais diferentes**, o resultado é **negativo**.

$$\begin{array}{l} 51 \cdot 2 = 102 \\ (-33) \cdot (-3) = 99 \\ 25 \cdot (-4) = -100 \\ (-15) \cdot 5 = -75 \end{array}$$

Observe a regra de sinais na tabela a seguir facilitar seu entendimento:

SINAIS NA MULTIPLICAÇÃO		
Operações		Resultados
+	+	+
-	-	+
+	-	-
-	+	-

■ Propriedades da Multiplicação

A propriedade **comutativa** de $A \cdot B$ é igual a $B \cdot A$, ou seja, a ordem não altera o resultado.

$$8 \cdot 5 = 5 \cdot 8 = 40$$

A **propriedade associativa** afirma que, ao multiplicar ou somar três ou mais números, a maneira como eles são agrupados não altera o resultado. Por exemplo, para três números A, B e C: $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$. Isso significa que não importa se multiplicarmos A com B primeiro e depois com C, ou B com C primeiro e, em seguida, com A, o resultado será sempre o mesmo.

$$(3 \cdot 4) \cdot 2 = 3 \cdot (4 \cdot 2) = (3 \cdot 2) \cdot 4 = 24$$

O número 1, também conhecido como unidade, é o elemento neutro da multiplicação, pois, ao multiplicar 1 por qualquer número, o resultado será sempre o próprio número, permanecendo inalterado.

$$15 \cdot 1 = 15$$

A propriedade do fechamento estabelece que a multiplicação de dois números inteiros sempre resulta em outro número inteiro.

$$9 \cdot 5 = 45$$

Por outro lado, a propriedade distributiva é exclusiva da multiplicação. Ela permite que um número seja multiplicado por uma soma, distribuindo a multiplicação para cada termo dentro dos parênteses e, em seguida, somando os resultados. Veja como fica: $A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$.

$$3 \cdot (5 + 7) = 3 \cdot (12) = 36$$

● Divisão

Quando dividimos A por B, estamos repartindo a quantidade A em B partes de mesmo valor. Por exemplo, ao dividir 50 por 10, queremos dividir 50 em 10 partes iguais. Nesse caso, cada parte terá 5 unidades, pois $10 \cdot 5 = 50$. Alternativamente, podemos somar 5 unidades 10 vezes consecutivas: $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 50$.

Quando dividimos 50 por 10, dizemos que 50 é o dividendo e 10 é o divisor. O resultado dessa divisão é o quociente. Vejamos um exemplo: ao dividir 54 por 10, temos 54 como dividendo, 10 como divisor, 5 como quociente e 4 como resto.

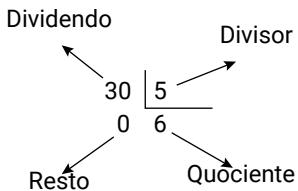
Assim como na multiplicação, a regra de sinais na divisão também é fundamental e deve ser lembrada. Observe a tabela a seguir:

SINAIS NA DIVISÃO		
Operações		Resultados
+	+	+
-	-	+
+	-	-
-	+	-

Atenção!

- A divisão de números de mesmo sinal tem resultado positivo. Ex.: $60 \div 3 = 20$; $(-45) \div (-15) = 3$;
- A divisão de números de sinais diferentes tem resultado negativo. Ex.: $25 \div (-5) = -5$; $(-120) \div 5 = -24$.

Um dos métodos mais comuns para realizar a divisão é o método da chave. Nele, posicionamos o divisor dentro de uma “chave” e o dividendo ao lado, como mostrado no exemplo a seguir:



$$\text{Dividendo} = \text{Divisor} \cdot \text{Quociente} + \text{Resto}$$

$$30 = 5 \cdot 6 + 0$$

■ Propriedades da Divisão

As propriedades das operações de divisão exigem maior atenção, pois a divisão **não** tem as **propriedades comutativa e associativa**. Em relação à propriedade de fechamento, há uma particularidade: ao dividir números inteiros, o resultado pode ser um número fracionário ou decimal, o que demonstra a ausência de fechamento para os números inteiros.

Ex.: $2 \div 10 = 0,2$ (não pertence ao conjunto dos números inteiros).

Por outro lado, o **elemento neutro** da divisão, assim como na multiplicação, é a unidade, já que ao dividir qualquer número por 1, o resultado é o próprio número.

$$\text{Ex.: } 15 \div 1 = 15.$$

I RACIONAIS

Conjuntos numéricos racionais são aqueles que podem ser escritos na forma da divisão (fração) de dois números inteiros — ou seja, escritos na forma A/B (lê-se A dividido por B), em que A e B são números inteiros.

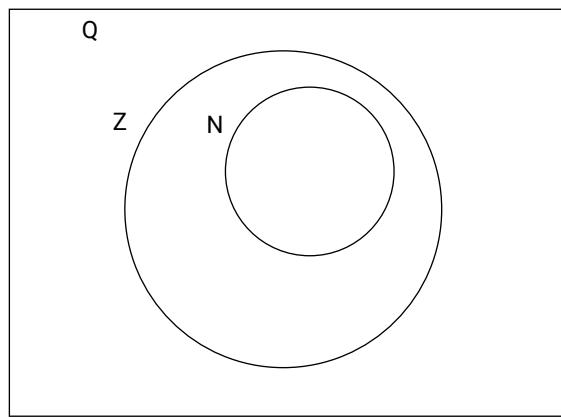
Exemplos: $7/4$ e $-15/9$ são racionais.

Observe, também, que os números 87,321 e 1,221 são racionais, pois são divisíveis pelo número 1.

Importante!

Todo número natural é também um número inteiro, e todo número inteiro é também um número racional.

O símbolo desse conjunto é a letra Q. Pode-se representar, por meio de diagramas, a relação entre os conjuntos naturais, inteiros e racionais. Veja:



As formas de representação de um número racional ocorrem das seguintes maneiras:

- **Frações:** $\frac{p}{q}$, com $q \neq 0$;
- **Decimais finitos:** 0,3;
- **Decimais infinitos** (também conhecidos como **dízimas periódicas**): 0,33333...

Operações com Números Racionais

As operações com os números racionais são divididas entre decimais e frações.

● Operações com Números Decimais

As operações com números decimais são realizadas da mesma forma que as operações com números inteiros, com a diferença de que é necessário respeitar o posicionamento da vírgula. Vejamos um exemplo:

■ Adição e Subtração com Números Decimais

$$\begin{aligned} 0,2 + 0,9 &= 1,1 \\ 0,3 - 0,2 &= 0,1 \end{aligned}$$

■ Multiplicação com Números Decimais

Para multiplicarmos números decimais, devemos posicionar um número abaixo do outro e realizar a multiplicação normalmente, desconsiderando as vírgulas inicialmente. Vejamos o exemplo $0,3 \cdot 0,3$:

$$\begin{array}{r} 0,3 \\ \times 0,3 \\ \hline 0\ 9 \\ 0\ 0 \\ \hline 0\ 0\ 9 \end{array}$$

Agora, para posicionar a vírgula, contamos a quantidade de casas decimais que temos após a vírgula em cada um dos números. Como em 0,3 há apenas 1 casa decimal, devemos somar 2 casas ($1 + 1$) e posicionar a vírgula no lugar correto. Assim, $0,3 \cdot 0,3 = 0,09$.

$$\begin{array}{r} 0,3 \\ \times 0,3 \\ \hline 0\ 9 \\ 0\ 0 \\ \hline 0,0\ 9 \end{array}$$

■ Divisão de Números Decimais

A divisão de números decimais ocorre por meio da multiplicação do dividendo e do divisor por múltiplos de 10 até que a vírgula deixe de pertencer a ambos. Veja um exemplo:

$$7,124 \div 0,21$$

Multiplicaremos os dois lados por 1000 (ou 10^3) até que a vírgula deixe de pertencer ao divisor:

$$\text{Assim, } 7.124 \cdot 210$$

Agora, realizaremos a divisão do mesmo modo que aprendemos para a divisão de números inteiros.

$$7.124 \cdot 210 = 33,9238\dots$$

Operações com Frações

Frações nada mais são do que operações de divisão. Podemos, por exemplo, escrever $4 \div 8$, como $\frac{4}{8}$.

Neste tópico, veremos todas as operações que envolvem as frações, quais sejam: a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão.

● Adição ou Subtração de Fração

Para somar ou subtrair frações, é necessário ater-se, principalmente, aos denominadores, ou seja, à “base” das frações. Vejamos duas situações possíveis:

- Denominadores iguais (nessa situação, basta repetir as bases e operar os numeradores):

$$\begin{aligned} \frac{1}{5} + \frac{3}{5} &= \frac{1+3}{5} = \frac{4}{5} \\ \frac{4}{3} - \frac{2}{3} &= \frac{4-2}{3} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

- Denominadores diferentes (nessa situação, é preciso achar o denominador comum, a fim de realizar a operação das frações):

$$\frac{1}{3} + \frac{3}{4}$$

Note que o número 12 é o primeiro múltiplo, ao mesmo tempo, de 3 e 4. Cada um desses denominadores deverá ser dividido por 12 e, depois, deve-se multiplicar o resultado pelos numeradores.

$$\frac{1}{3} + \frac{3}{4} = \frac{4 \times 1}{12} + \frac{3 \times 3}{12} =$$

$$\frac{4}{12} + \frac{9}{12} = \frac{4+9}{12} = \frac{13}{12}$$

Atenção! Para achar o menor denominador comum, devemos encontrar o MMC entre esses números.

3 - 4	2	(aqui, divide-se sempre pelo menor número primo possível)
3 - 2	2	
3 - 1	3	
1 - 1		

MMC: $2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$.

Importante!

Todo número que é dividido apenas por ele mesmo e pelo número 1 é um número primo. Exemplos:
 • 3: apenas pode ser dividido por 1 e 3;
 • 13: apenas pode ser dividido por 1 e 13.

● Multiplicação de Frações

Realizar a multiplicação entre frações é muito simples: basta multiplicar os numeradores entre eles e, em seguida, os denominadores entre eles também. Veja:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{4} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 4} = \frac{10}{12}$$

Perceba que não chegamos ao resultado final da operação, pois é necessário, ainda, simplificar a fração o máximo possível. Para realizar esse procedimento, deve-se achar um número que divide, ao mesmo tempo, o denominador e o numerador. No exemplo dado, sabemos que é o número 2. Vejamos:

$$\frac{10 \div 2}{12 \div 2} = \frac{5}{6}$$

Assim, chegamos no resultado final, pois não há mais como simplificar.

● Divisão de Frações

Para dividir frações, basta repetir a primeira fração e multiplicá-la pelo inverso da segunda fração. Depois, realiza-se a multiplicação normalmente, da mesma forma que aprendemos. Veja:

$$\frac{3}{4} \div \frac{5}{2} = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5} = \frac{3 \cdot 2}{4 \cdot 5} = \frac{6}{20}$$

Pode-se simplificar frações, dividindo o numerador e o denominador pelo mesmo número.

$$\frac{6}{20} = \frac{6 \div 2}{20 \div 2} = \frac{3}{10}$$

Revise seus conhecimentos por meio dos exercícios comentados a seguir.

1. (FGV – 2010) Julgue as afirmativas a seguir:

a) 0,555... é um número racional.

() CERTO () ERRADO

Repare que o número 0,555... é uma dízima periódica. Na teoria, aprendemos que as dízimas periódicas são um tipo de número racional. Resposta: Certo.

b) Todo número inteiro tem antecessor.

() CERTO () ERRADO

É possível obter o antecessor de qualquer número inteiro: basta subtrair 1 unidade. Veja: o antecessor de 35 é o 34; o antecessor de 0 é -1; o antecessor de -299 é o -300. Resposta: Certo.

2. (FCC – 2017) Sabendo que o número decimal F é 0,8666 ..., que o número decimal G é 0,7111 ... e que o número decimal H é 0,4222 ..., então, o triplo da soma desses três números decimais, F, G e H, é igual a

- a) 6,111 ...
- b) 5,888 ...
- c) 6.
- d) 3.
- e) 5,98.

Podemos resolver de forma aproximada, somando: $0,8666 + 0,7111 + 0,4222 = 1,9999$ (aproximadamente 2)

A soma é, aproximadamente, $3 \cdot 2 = 6$. Resposta: Letra C.

3. (FCC – 2018) Os canos de PVC são classificados de acordo com a medida de seu diâmetro em polegadas. Dentre as alternativas, aquela que indica o cano de maior diâmetro é

- a) 1/2.
- b) 1 1/4.
- c) 3/4.
- d) 1 1/2.
- e) 5/8.

Passaremos todos os números para sua forma decimal, ou seja, dividiremos o numerador pelo denominador da fração. Veja:

$$\frac{5}{8} = 0,625$$

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$1 \frac{1}{4} = 1 + 0,25 = 1,25$$

$$\frac{3}{4} = 0,75$$

$$1 \frac{1}{2} = 1 + 0,5 = 1,5$$

Logo, o maior diâmetro será 1 1/2 polegadas, que corresponde a 1,5 polegadas. Resposta: Letra D.

I IRRACIONAIS

O conjunto dos números irracionais são os números decimais infinitos e não periódicos, ou seja, aqueles que não podem ser representados por meio de frações irreduzíveis. Em outras palavras, eles não podem ser escritos na forma $\frac{p}{q}$, em que p e q são números inteiros e $q \neq 0$. Vejamos alguns exemplos clássicos de números irracionais:

$$\sqrt{2} = 1,414213562373\dots$$

$$\sqrt{3} = 1,732050807568\dots$$

Temos, ainda, o **Número Pi**, que é bastante usado na geometria, conhecido na matemática por seu valor aproximado de $\pi = 3,14159265358979323846\dots$

Um outro exemplo de número irracional é o **Número de Neper**, também conhecido por Número