

Escola de Aprendizes-Marinheiros - Marinha do Brasil

# MARINHA-EAM

## Aprendizes de Marinheiros

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

Cód.: 7908428815103



Amostra grátis da apostila MARINHA-EAM - Aprendizes de Marinheiros. Para adquirir o material completo, acesse [www.novaconcursos.com.br](http://www.novaconcursos.com.br).

# 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
■ CLASSES 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 2° 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
CIRCULO TRIGONOMÉTRICO .....	159
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS .....	161
OPERAÇÕES COM ARCOS .....	166
EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS .....	170

<b>■ GEOMETRIA PLANA .....</b>	<b>172</b>
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 COSSENOS .....	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
<b>■ GEOMETRIA ESPACIAL - PRISMAS, PIRÂMIDES, CILINDROS, CONE E ESFERA: ÁREA E VOLUME .....</b>	<b>191</b>
<b>■ GEOMETRIA ANALÍTICA - ESTUDO DO PONTO, DA RETA E DA CIRCUNFERÊNCIA NO PLANO CARTESIANO .....</b>	<b>198</b>
Plano Cartesiano .....	198
POSIÇÕES RELATIVAS ENTRE RETAS E CIRCUNFERÊNCIA .....	203
<b>INGLÊS .....</b>	<b>217</b>
<b>■ READING COMPREHENSION GRAMMAR .....</b>	<b>217</b>
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
<b>PREPOSITIONS (TIME AND PLACE).....</b>	<b>234</b>
<b>CONJUNCTIONS ("AND", "BUT", "SO", "OR" AND "BECAUSE").....</b>	<b>236</b>
<b>ADVERBS.....</b>	<b>237</b>
Time.....	238
Frequency.....	238
<b>■ VOCABULARY .....</b>	<b>239</b>
NUMBERS.....	239
DATES.....	241
SPORTS.....	241
CLOTHES AND RELATED VERBS .....	242
<b>FÍSICA.....</b>	<b>249</b>
<b>■ MECÂNICA.....</b>	<b>249</b>
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
■ TERMOLOGIA .....	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 MEDIÇÃO (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
<b>■ REAÇÕES QUÍMICAS .....</b>	<b>328</b>
<b>REAGENTES E PRODUTOS.....</b>	<b>328</b>
Classificações das Reações Químicas (Síntese, Decomposição, Simples Troca e Dupla Troca).....	328
<b>EQUAÇÕES QUÍMICAS E BALANCEAMENTO .....</b>	<b>329</b>
<b>ESTEQUIOMETRIA.....</b>	<b>330</b>
<b>■ QUÍMICA ORGÂNICA .....</b>	<b>330</b>
<b>FUNÇÕES: HIDROCARBONETOS, ÁLCOOIS, ÉTERES, FENÓIS, ALDEÍDOS, CETONAS, ÁCIDOS CARBOXÍLICOS, ÉSTERES, AMINAS, AMIDAS E NITRILAS .....</b>	<b>330</b>
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.

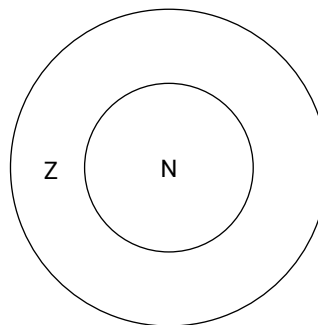
- Ex.:  $4 \cdot 5 = 20$ .

### 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 ( $Z^+$ )** =  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ . Veja que estes são os números naturais;
- **Números inteiros não positivos ( $Z^-$ )** =  $\{\dots -3, -2, -1, 0\}$ . 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:

$$\begin{aligned} 8 + 7 &= 15 \\ -4 - 6 &= -10 \end{aligned}$$

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 associatividade**, 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**.

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

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.

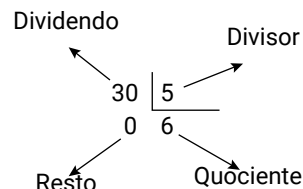
Assim como na multiplicação, a regra de sinais na divisão também é fundamental e deve ser lembrada. Observe a tabela a seguir:

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.

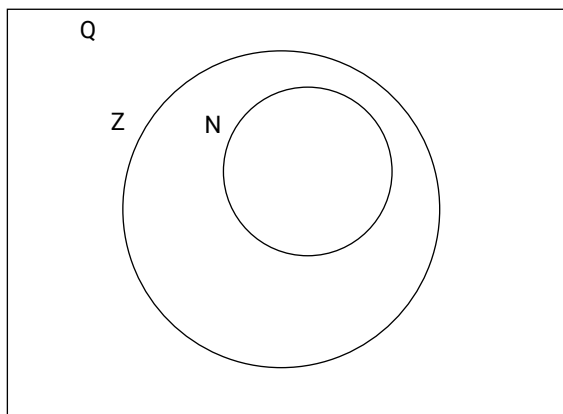
Exemplos:  $7/4$  e  $-15/9$  são racionais.

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  $0,3 \cdot 0,3$ :

$$\begin{array}{r} 0,3 \times \\ 0,3 \\ + 09 \\ \hline 00 \\ 009 \\ \hline \end{array}$$

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,  $0,3 \cdot 0,3 = 0,09$ .

$$\begin{array}{r} 0,3 \times \\ 0,3 \\ + 09 \\ \hline 00 \\ 009 \\ \hline \end{array}$$

#### 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.

$$7,124 \cdot 210 = 33,9238...$$

#### 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 atentar-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.

$$\begin{aligned} \frac{1}{3} + \frac{3}{4} &= \frac{4 \times 1}{12} + \frac{3 \times 3}{12} = \\ \frac{4}{12} + \frac{9}{12} &= \frac{4+9}{12} = \frac{13}{12} \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{r|l} 3-4 & 2 \text{ (aqui, divide-se sempre pelo menor número primo possível)} \\ 3-2 & 2 \\ 3-1 & 3 \\ 1-1 & \end{array}$$

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

- 6,111 ...
- 5,888 ...
- 6.
- 3.
- 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

- 1/2.
- 1 1/4.
- 3/4.
- 1 1/2.
- 5/8.

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

$$5/8 = 0,625$$

$$1/2 = 0,5$$

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

$$3/4 = 0,75$$

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

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

### 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 irredutíveis. 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:

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

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

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

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