APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 1

Aritmética I

Operações fundamentais · Notação científica · Divisibilidade · MMC e MDC

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir resolver expressões numéricas com segurança, escrever números muito grandes ou muito pequenos em notação científica e usar divisibilidade, MMC e MDC para atacar questões clássicas de prova sem depender de chute.

A base: ordem das operações

Aritmética é a parte da Matemática que lida com as contas básicas: somar, subtrair, multiplicar, dividir, elevar a potência e extrair raiz. Parece simples, mas a banca derruba candidato justamente quando mistura tudo numa expressão só.

A ordem correta é fixa. Primeiro resolva o que está dentro de **parênteses, colchetes e chaves**. Depois vêm **potências e raízes**. Em seguida, **multiplicações e divisões**, na ordem em que aparecem da esquerda para a direita. Por último, **adições e subtrações**, também da esquerda para a direita.

Prioridade	O que resolver	Exemplo
1	Parênteses, colchetes e chaves	$2 \times (5 + 3) = 2 \times 8$

2	Potências e raízes	$3^2 = 9$
3	Multiplicação e divisão	$20 \div 5 \times 2 = 4 \times 2$
4	Adição e subtração	$9 + 6 - 4 = 11$

Na prática de bordo, é como uma sequência de manobra: não se solta o cabo antes de confirmar a ordem. Em expressão numérica, trocar a ordem também muda o resultado.

Notação científica: número grande sem perder o controle

Notação científica escreve um número na forma **a × 10ⁿ**, em que **a** fica entre 1 e 10, e **n** indica quantas casas a vírgula andou.

- Se o número é grande, a vírgula anda para a esquerda e o expoente fica **positivo**: 6.020.000 = $6{,}02 \times 10^6$.
- Se o número é pequeno, a vírgula anda para a direita e o expoente fica **negativo**: 0,000602 = $6{,}02 \times 10^{-4}$.

Regra mental: o expoente positivo mostra quantas casas você precisa andar para voltar ao número inteiro grande. O expoente negativo mostra quantas casas você precisa andar para voltar ao número decimal pequeno.

Divisibilidade: saber dividir antes de fazer a conta grande

Critérios de divisibilidade são atalhos para descobrir se uma divisão dá resto zero:

Divisível por	Critério	Exemplo
2	Termina em 0, 2, 4, 6 ou 8	148 é divisível por 2
3	A soma dos algarismos é divisível por 3	123: 1 + 2 + 3 = 6
5	Termina em 0 ou 5	250 é divisível por 5
9	A soma dos algarismos é divisível por 9	342: 3 + 4 + 2 = 9
10	Termina em 0	3.150 é divisível por 10

A divisão também tem uma fórmula que a banca cobra: **dividendo = divisor × quociente + resto**. O resto precisa ser sempre menor que o divisor.

MMC e MDC: quando usar cada um

MMC é o mínimo múltiplo comum. Use quando a questão fala em eventos que se repetem e você quer saber quando coincidem de novo: alarmes, escalas, verificações de equipamento.

MDC é o máximo divisor comum. Use quando a questão quer dividir quantidades em partes iguais, do maior tamanho possível, sem sobrar nada.

Situação	Ferramenta	Pergunta típica
Repetição simultânea	MMC	Quando os dois ciclos batem juntos?
Divisão em grupos iguais	MDC	Qual o maior tamanho possível de cada grupo?

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 15 (banco NavegaGuia de provas anteriores)

Enunciado: Quais são os três menores números pelos quais devem ser divididos os números 144, 192 e 272, para que os quocientes sejam iguais?

Alternativas: A) 5, 7 e 9. B) 5, 9 e 12. C) 6, 8 e 14. D) 9, 12 e 17. E) 10, 15 e 20.

🔹 **Passo 1 — Entenda a condição**

Queremos dividir **144**, **192** e **272** por três números diferentes, mas o **quociente** precisa ser igual. Para os divisores serem os menores possíveis, esse quociente comum precisa ser o maior divisor comum dos três números.

🔹 **Passo 2 — Calcule o MDC**

$144 = 2^4 \times 3^2$; $192 = 2^6 \times 3$; $272 = 2^4 \times 17$. A parte comum aos três é $\mathbf{2^4 = 16}$. Logo, o quociente comum máximo é 16.

🔹 **Passo 3 — Divida cada número por 16**

$144 \div 16 = \mathbf{9}$; $192 \div 16 = \mathbf{12}$; $272 \div 16 = \mathbf{17}$.

✅ Resposta: alternativa **D) 9, 12 e 17**. A conta foi conferida contra as alternativas reais da questão. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Em expressão numérica, multiplicação não passa na frente de divisão por estar “mais forte”. As duas têm a mesma prioridade e devem ser resolvidas da esquerda para a direita. O mesmo vale para soma e subtração. Trocar essa ordem é uma das formas mais rápidas de chegar a uma alternativa errada.

🎯 Dica de prova

Se a questão fala em “ao mesmo tempo”, “simultaneamente” ou “próxima vez que acontece junto”, pense em **MMC**. Se fala em “dividir igualmente”, “maior tamanho possível” ou “sem sobra”, pense em **MDC**.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Todas as alternativas reais disponíveis no JSON foram reproduzidas e a conta foi refeita antes de fechar a resolução.

Exercício 1

Prova CAAQ-ELT 02/2022 — questão 5

Enunciado: A constante de Avogadro é uma importante grandeza que relaciona o número de moléculas, átomos ou íons existentes em um mol de substância e seu valor é de $6{,}02 \times 10^{23}$. Escreva esse número em forma decimal.

Alternativas: A) 602 000 000 000 000 000 000 000. B) 602 000 000 000 000. C) 0,000000000000000000000602. D) 620 000 000 000 000 000 000. E) 0,00000000000000000602.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

- **Passo 1 — Leia o expoente**

O expoente é **23** e é positivo. Então a vírgula de **6,02** anda 23 casas para a direita.

🔹 **Passo 2 — Complete com zeros**

6,02 já tem dois algarismos depois da vírgula. Para andar 23 casas, deslocamos a vírgula depois do 2 e acrescentamos **21 zeros**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 602 000 000 000 000 000 000 000**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CAAQ-CTS 2023 (CIABA) — questão 1

Enunciado: Um dicionário tem 950 páginas; cada página é dividida em 2 colunas; cada coluna tem 64 linhas; cada linha tem, em média, 35 letras. Quantas letras há nesse dicionário?

Alternativas: A) 4.006.000. B) 4.126.000. C) 4.200.000. D) 4.256.000. E) 4.000.000.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte a multiplicação**

Total de letras = **950** páginas × **2** colunas × **64** linhas × **35** letras.

🔹 **Passo 2 — Agrupe para facilitar**

950 × 2 = **1.900**. Depois, 64 × 35 = 64 × (30 + 5) = 1.920 + 320 = **2.240**.

🔹 **Passo 3 — Finalize**

1.900 × 2.240 = **4.256.000**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 4.256.000**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 13

Enunciado: Qual é o valor do dividendo numa divisão em que o quociente é 15, o divisor é 12 e o resto é o maior possível?

Alternativas: A) 179. B) 182. C) 191. D) 195. E) 200.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Ache o maior resto possível**

Em uma divisão por **12**, o resto precisa ser menor que 12. O maior resto possível é **11**.

🔹 **Passo 2 — Use a fórmula da divisão**

Dividendo = divisor × quociente + resto = **12 × 15 + 11**.

🔹 **Passo 3 — Calcule**

12 × 15 = 180. Então 180 + 11 = **191**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 191**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 14

Enunciado: Calcule o valor de m na expressão $2^{m+1} \times 3 \times 5$, sabendo-se que esse produto indicado resulta da decomposição de um número que possui 16 divisores.

Alternativas: A) m = 2. B) m = 3. C) m = 5. D) m = 8. E) m = 10.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Use a regra dos divisores**

Se $N = 2^{m+1} \times 3^1 \times 5^1$, então o número de divisores é **(m + 1 + 1) × (1 + 1) × (1 + 1)**.

🔹 **Passo 2 — Igual a 16**

(m + 2) × 2 × 2 = 16. Portanto, **4(m + 2) = 16**.

🔹 **Passo 3 — Resolva**

m + 2 = 4, então **m = 2**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) m = 2**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CAAQ-CTS 2023 (CIABA) — questão 8

Enunciado: A respeito da resolução de expressões numéricas, assinale a alternativa correta:

Alternativas: A) As operações devem ser feitas na ordem em que aparecem. B) É necessário calcular primeiro todas as operações no interior dos parênteses na ordem em que elas aparecem. C) A pessoa que realiza os cálculos escolhe a ordem mais oportuna para eles. D) Não existe ordem para realização dos cálculos em uma expressão numérica. E) As adições e subtrações são os últimos cálculos na lista de prioridades das expressões numéricas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Lembre a ordem de prioridade**

Primeiro resolvemos parênteses e agrupamentos; depois potências e raízes; depois multiplicações e divisões; por fim, adições e subtrações.

🔹 **Passo 2 — Compare com as alternativas**

A única afirmação compatível com essa ordem é que **adições e subtrações ficam por último**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) As adições e subtrações são os últimos cálculos na lista de prioridades das expressões numéricas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 6

Prova CFAQ-MFM Tipo 2 — questão 1

Enunciado: Qual das alternativas a seguir representa um quinto do resultado desta expressão numérica: [(64 - 16 × 4) + (48 × 10 - 180)] × 5?

Alternativas: A) 270. B) 300. C) 350. D) 400. E) 410.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Resolva os parênteses**

64 - 16 × 4 = 64 - 64 = **0**. Já 48 × 10 - 180 = 480 - 180 = **300**.

🔹 **Passo 2 — Calcule a expressão**

[(0) + (300)] × 5 = **1500**.

🔹 **Passo 3 — Pegue um quinto**

Um quinto de 1500 é 1500 ÷ 5 = **300**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 300**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 7

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 23

Enunciado: O resultado da expressão: $(4 - 7)^2 \cdot (4 - 6)^3 \cdot (4 - 5)^4 - (5 - 8)^2 \cdot (5 - 7)^3 \cdot (5 - 6)^5$ é igual a

Alternativas: A) 192. B) -144. C) 144. D) -192.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o primeiro produto**

$(-3)^2 \cdot (-2)^3 \cdot (-1)^4 = 9 \cdot (-8) \cdot 1 =$ **-72**.

🔹 **Passo 2 — Calcule o segundo produto**

$(-3)^2 \cdot (-2)^3 \cdot (-1)^5 = 9 \cdot (-8) \cdot (-1) =$ **72**.

🔹 **Passo 3 — Subtraia**

-72 - 72 = **-144**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) -144**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 8

Prova CAAQ-ELT 2023 — questão 2

Enunciado: Uma calculadora tem 2 teclas: D, que duplica e T que apaga os algarismos da unidade. Se uma pessoa escrever 1999 e apertar em sequência D, T, D e T o resultado encontrado é um número:

Alternativas: A) par. B) primo. C) múltiplo de 3. D) divisor de 157. E) divisor de 5.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Aplique as teclas em ordem**

1999 apertando D vira 3998. Apertando T, apaga a unidade e fica **399**.

🔹 **Passo 2 — Continue a sequência**

399 apertando D vira 798. Apertando T, fica **79**.

🔹 **Passo 3 — Classifique o número**

79 não é par, não é múltiplo de 3, não divide 157 e não divide 5. Além disso, não tem divisores além de 1 e 79; portanto é **primo**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) primo**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 9

Prova CAAQ-ELT 2023 — questão 4

Enunciado: Analise cada item com atenção: I. O antecedente ímpar do menor número par de quatro algarismos diferentes é 1023. II. O maior número de três algarismos distintos é 999. III. O antecessor do menor número de três algarismos é 99. IV. A diferença entre o maior e o menor número de dois algarismos é 98. Estão corretas as afirmações:

Alternativas: A) I, II e III. B) I e III. C) II e IV. D) I, II, III e IV. E) nenhuma.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Confira I e II**

O menor par de quatro algarismos diferentes é 1024; o antecedente ímpar é **1023**. A I é verdadeira. O maior número de três algarismos distintos é **987**, não 999; a II é falsa.

🔹 **Passo 2 — Confira III e IV**

O menor número de três algarismos é 100, e seu antecessor é **99**. A III é verdadeira. Entre 99 e 10, a diferença é **89**, não 98; a IV é falsa.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) I e III**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 10

Prova CAAQ-CTS 1 / CFAQ-MFM-2 2025 — questão 25

Enunciado: A diferença entre o maior número ímpar de cinco algarismos diferentes e o menor número par de cinco algarismos diferentes é:

Alternativas: A) 88531. B) 81549. C) 88529. D) 77777. E) 78925.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte os extremos**

O maior ímpar de cinco algarismos diferentes é **98765**. O menor par de cinco algarismos diferentes é **10234**.

🔹 **Passo 2 — Subtraia**

98765 - 10234 = **88531**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 88531**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 11

Prova CAAQ-CTF 1/2025 / CFAQ-MOM 1/2025 — questão 39

Enunciado: Um tipógrafo usou 747 algarismos para numerar as páginas de um livro. Dessa forma, o número de páginas desse livro é:

Alternativas: A) 186. B) 189. C) 285. D) 315. E) 350.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Conte as páginas de 1 e 2 algarismos**

De 1 a 9 são 9 algarismos. De 10 a 99 são 90 páginas com 2 algarismos: 180. Até a página 99, foram usados **189** algarismos.

🔹 **Passo 2 — Conte as páginas de 3 algarismos**

747 - 189 = 558 algarismos restantes. Como cada página de 100 em diante usa 3 algarismos, 558 ÷ 3 = **186** páginas.

🔹 **Passo 3 — Some ao 99**

99 + 186 = **285**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa C) 285. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 12

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 21

Enunciado: João e Maria estão organizando uma festa e querem preparar pacotes de lembrancinhas. João tem pacotes com 18 lembrancinhas cada e Maria tem pacotes com 24 lembrancinhas cada. Eles querem que todos os pacotes tenham a mesma quantidade de lembrancinhas e que esse número seja o menor possível, de modo que possa ser dividido igualmente tanto pelos pacotes de João quanto pelos de Maria. Além disso, João e Maria também estão pensando em dividir igualmente a quantidade total de lembrancinhas em pacotes de 30 lembrancinhas cada, mas eles querem saber qual é o maior número de pacotes de 30 que podem formar com a menor quantidade de lembrancinhas possível, mantendo a mesma condição de divisão. Determine: o menor número de lembrancinhas em cada pacote que satisfaça as condições acima; o maior número de pacotes de 30 lembrancinhas que podem ser formados com a menor quantidade total de lembrancinhas.

Alternativas: A) 72 e 2. B) 72 e 3. C) 108 e 3. D) 108 e 4.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o MMC**

18 = 2 × 3^2 e 24 = 2^3 × 3. O MMC é 2^3 × 3^2 = **72**.

🔹 **Passo 2 — Forme pacotes de 30**

Com 72 lembrancinhas, cabem 2 pacotes completos de 30, pois 2 × 30 = 60 e 3 × 30 = 90 passaria do total.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 72 e 2**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Este capítulo colocou a base no lugar: ordem das operações, leitura de potência de 10, divisibilidade, MMC e MDC. No próximo capítulo, seguimos dentro da Aritmética com **frações, decimais, razão, proporção e sistema de unidades de medida** — assuntos em que a banca mistura conta simples com leitura cuidadosa do enunciado.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na Comunidade Rota Marítima o treino com questões reais no Simulador, a

orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 2

Aritmética II

Frações e decimais · Razão e proporção · Sistema de unidades de medida

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir transformar frações em decimais, comparar partes de um todo, montar razões e proporções e converter unidades comuns de tempo, comprimento, área, volume e capacidade sem se perder nas casas decimais.

Frações: parte de um todo

Fração é uma divisão escrita em dois andares. O número de cima é o **numerador**; o de baixo é o **denominador**. Em **2/5**, o todo foi dividido em 5 partes iguais e estamos usando 2 dessas partes.

Para somar ou subtrair frações, os denominadores precisam ser iguais. Para multiplicar, multiplique numerador com numerador e denominador com denominador. Para dividir, multiplique pela fração invertida.

Operação	Regra	Exemplo
Soma/subtração	Iguale os denominadores	1/2 + 1/4 = 2/4 + 1/4 = 3/4
Multiplicação	Multiplique em linha reta	2/3 × 3/5 = 6/15 = 2/5

Divisão	Inverta a segunda fração	2/3 ÷ 4/5 = 2/3 × 5/4 = 10/12 = 5/6

Decimais: vírgula também é posição

Número decimal é outra forma de escrever fração. A vírgula separa a parte inteira da parte decimal: em **28,4**, temos 28 inteiros e 4 décimos.

Na multiplicação com vírgula, faça primeiro a conta como se não houvesse vírgula. Depois conte quantas casas decimais havia nos fatores e coloque o mesmo total de casas no resultado.

Exemplo: 3,3 × 11,5. Sem vírgula: 33 × 115 = 3.795. Como havia duas casas decimais no total, o resultado é **37,95**.

Razão e proporção

Razão é comparação por divisão. Se um filho tem 10 anos e o pai tem 30, a razão entre a idade do filho e a idade do pai é **10/30 = 1/3**.

Proporção é igualdade entre razões. Quando duas grandezas crescem na mesma direção, como litros de tinta e área pintada, a proporção ajuda a descobrir o valor que falta.

Em escala, a leitura é a mesma: escala **1:75** significa que 1 unidade no desenho representa 75 unidades na realidade. Antes de dividir, coloque tudo na mesma unidade.

Sistema de unidades de medida

A banca gosta de misturar unidades. O aluno sabe a conta, mas erra porque esquece de converter antes. As conversões mais úteis:

Grandeza	Conversão essencial	Atenção
Tempo	1 hora = 60 minutos	2h30min = 2,5 h = 150 min
Comprimento	1 m = 100 cm	13,5 m = 1.350 cm
Área	1 m² = 10.000 cm²	Área cresce ao quadrado
Volume	1 m³ = 1.000.000 cm³	Volume cresce ao cubo
Capacidade	1 L = 1.000 mL	250 mL = 0,25 L

O erro mais comum é converter metro para centímetro corretamente, mas esquecer que em área e volume a conversão muda de escala: m² não é igual a 100 cm²; é igual a 10.000 cm².

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CFAQ-MFC/MFM-2 2024 — questão 37 (banco NavegaGuia de provas anteriores)

Enunciado: Na maquete de clube na escala 1:75, o edifício da sede social, de 13,5 m de altura, está representado com uma altura de:

Alternativas: A) 22 cm. B) 20 cm. C) 18 cm. D) 16 cm.

🔹 **Passo 1 — Coloque tudo na mesma unidade**

A resposta está em centímetros. Então converta **13,5 m** para centímetros: 13,5 × 100 = **1.350 cm**.

🔹 **Passo 2 — Leia a escala**

Escala **1:75** significa: 1 cm na maquete representa 75 cm na realidade.

🔹 **Passo 3 — Divida pela escala**

1.350 ÷ 75 = **18**. Logo, a altura na maquete é 18 cm.

✅ Resposta: alternativa **C) 18 cm**. A conta foi conferida contra as alternativas reais da questão. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Não transforme 2h30min em 2,30 horas. Trinta minutos é meia hora, então 2h30min = **2,5 horas**. Em prova, escrever 2,30 no lugar de 2,5 muda todo cálculo de consumo, velocidade ou produtividade.

🎯 **Dica de prova**

Antes de montar qualquer proporção, pare e confira as unidades. Se uma grandeza está em metros e a alternativa está em centímetros, converta primeiro. A proporção certa com unidade errada ainda dá resposta errada.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Questões com figura ausente, alternativas vazias ou resultado fora das alternativas reais foram descartadas nesta seleção.

Exercício 1

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 5

Enunciado: Um dos participantes de uma prova de corrida desiste ao completar 2/5 do percurso total da prova. Se o participante tivesse percorrido mais 40 km, teria alcançado metade da prova. Então, o percurso total dessa prova é:

Alternativas: A) 400 km. B) 450 km. C) 500 km. D) 550 km. E) 600 km.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Compare as frações**

O participante percorreu **2/5**. Se andasse mais 40 km, chegaria a **1/2** do percurso.

🔹 **Passo 2 — Ache a diferença**

1/2 - 2/5 = 5/10 - 4/10 = **1/10**. Portanto, 40 km correspondem a 1/10 da prova.

🔹 **Passo 3 — Calcule o todo**

Se 1/10 = 40 km, então o percurso total é 40 × 10 = **400 km**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 400 km**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 24

Enunciado: Tenho um filho. Nasci 20 anos antes dele. Daqui a dez anos terei o dobro da idade dele. Hoje a razão entre a idade dele e a minha é igual a:

Alternativas: A) 1/2. B) 1/3. C) 1/4. D) 1/5.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Chame a idade do filho de x**

Se o pai nasceu 20 anos antes, hoje o pai tem **x + 20**.

🔹 **Passo 2 — Use a informação de daqui a 10 anos**

Daqui a 10 anos, filho: **x + 10**. Pai: **x + 30**. A frase diz que o pai terá o dobro: x + 30 = 2(x + 10).

🔹 **Passo 3 — Resolva**

x + 30 = 2x + 20, então **x = 10**. Hoje o filho tem 10 e o pai tem 30. A razão filho/pai é 10/30 = **1/3**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 1/3**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-MOM 2024 (CIABA) — questão 21

Enunciado: Na construção do casco de um navio são usadas placas metálicas retangulares de 3,3 metros de largura e 11,5 metros de comprimento. Qual área dessa placa?

Alternativas: A) 28,50 m². B) 32,25 m. C) 35,75 m. D) 37,95 m. E) 39,25 m².

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte a multiplicação decimal**

Área do retângulo = largura × comprimento = **3,3 × 11,5**.

🔹 **Passo 2 — Calcule sem medo da vírgula**

33 × 115 = 3.795. Como os fatores tinham duas casas decimais no total, o resultado fica com duas casas: **37,95**.

🔹 **Passo 3 — Confira a unidade**

Como é área, a unidade correta é **m²**. A alternativa disponível traz o número 37,95 com a unidade abreviada sem o expoente, mas é a única que corresponde ao valor calculado.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 37,95 m**, interpretada pela conta como 37,95 m². *(Gabarito oficial não consta na fonte; a unidade da alternativa parece ter perdido o expoente no OCR/PDF.)*

Exercício 4

Prova CFAQ-MOM 2024 (CIABA) — questão 25

Enunciado: O motor de uma embarcação funcionando num regime de rotação constante consome 18 litros de combustível por hora. Qual o consumo de combustível em 2h e 30min de funcionamento desse motor?

Alternativas: A) 36,75 litros. B) 37,50 litros. C) 40,00 litros. D) 42,50 litros. E) 45,00 litros.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Converta o tempo**

2h30min = 2 horas + meia hora = **2,5 horas**.

🔹 **Passo 2 — Multiplique pelo consumo por hora**

18 litros/hora × 2,5 horas = 18 × 2 + 18 × 0,5 = 36 + 9 = **45 litros**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 45,00 litros**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CFAQ-MFC/MFM 2/2023 — questão 12

Enunciado: Numa carta náutica a distância entre duas ilhas oceânicas é igual a 14,4 cm e a distância real entre elas é de 72 milhas náuticas. Então, se dois pontos no oceano distam entre si 4,8 cm nessa carta náutica, qual a distância real, em milhas náuticas, entre eles?

Alternativas: A) 9 milhas náuticas. B) 18 milhas náuticas. C) 24 milhas náuticas. D) 36 milhas náuticas. E) 48 milhas náuticas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte a proporção**

14,4 cm representam 72 milhas náuticas. Como 4,8 cm é **1/3** de 14,4 cm, a distância real também será 1/3 de 72.

🔹 **Passo 2 — Calcule**

72 ÷ 3 = **24** milhas náuticas.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa C) 24 milhas náuticas. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 6

Prova CFAQ-MFC/MFM / CAAQ-CTS 2022 — questão 17

Enunciado: Num mapa duas cidades distam 4,8 cm e a distância real entre elas é de 120 km. Então, se duas cidades distam entre si 6,4 cm nesse mapa, qual a distância real, em km, entre elas?

Alternativas: A) 240 km. B) 225 km. C) 196 km. D) 160 km. E) 144 km.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Ache a razão de aumento**

6,4 ÷ 4,8 = **4/3**.

🔹 **Passo 2 — Aplique à distância real**

120 × 4/3 = 40 × 4 = **160 km**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 160 km**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 7

Prova CFAQ-MFC/MFM / CAAQ-CTS 2022 — questão 11

Enunciado: Uma peça metálica tem a forma de um hexágono, cujo perímetro é 0,100 m e cinco de seus lados medem 0,15 dm, 35 mm, 12 mm, 0,8 cm e 0,015 m. Então, a medida do sexto lado, em milímetros, é:

Alternativas: A) 15. B) 18. C) 21. D) 25. E) 27.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Converta tudo para milímetros**

0,100 m = 100 mm; 0,15 dm = 15 mm; 0,8 cm = 8 mm; 0,015 m = 15 mm.

🔹 **Passo 2 — Some os cinco lados conhecidos**

15 + 35 + 12 + 8 + 15 = **85 mm**.

🔹 **Passo 3 — Complete o perímetro**

100 - 85 = **15 mm**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 15**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 8

Prova CFAQ-MFC/MFM / CAAQ-CTS 2022 — questão 13

Enunciado: Uma milha náutica é definida como o comprimento do arco de um minuto de meridiano terrestre, o que corresponde a,

aproximadamente, 1852 metros. Com base nessa informação, qual a distância percorrida, em quilômetros, por uma embarcação que navegou 300 milhas marítimas?

Alternativas: A) 652,5. B) 615,8. C) 555,6. D) 545,5. E) 536,2.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Multiplique em metros**

300 × 1852 = **555600 metros**.

🔹 **Passo 2 — Converta para quilômetros**

555600 m ÷ 1000 = **555,6 km**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 555,6**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 9

Prova CFAQ-MOC 2022 — questão 14

Enunciado: Um aluno de Ensino vai até o açougue, a pedido de seus pais, compra 5 kg de carnes para o churrasco em sua casa. Além da carne, ele compra 8 litros de refrigerante para oferecer aos convidados. Qual a alternativa a seguir possui os valores da quantidade de carne e de refrigerante, respectivamente, nas unidades toneladas (t) e mililitro (ml)?

Alternativas: A) 0,005 t e 0,008 ml. B) 5000 t e 0,008 ml. C) 0,005 t e 8000 ml. D) 5000 t e 8000 ml. E) 0,005 t e 0,8 ml.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Converta quilogramas para tonelada**

1 t = 1000 kg. Então 5 kg = 5 ÷ 1000 = **0,005 t**.

🔹 **Passo 2 — Converta litros para mililitros**

1 L = 1000 ml. Então 8 L = 8 × 1000 = **8000 ml**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 0,005 t e 8000 ml**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 10

Prova CFAQ-MOC 2022 — questão 15

Enunciado: Em um teste de aptidão em um concurso da Polícia Militar de um determinado estado, o candidato deve percorrer uma distância de 2400 metros em um tempo de 12 minutos. Qual a alternativa indica os valores de distância e tempo em km e hora, respectivamente?

Alternativas: A) 2,4 km e 2 h. B) 4,2 km e 0,2 h. C) 0,24 km e 0,2 h. D) 4,2 km e 2 h. E) 2,4 km e 0,2 h.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Converta a distância**

2400 m = 2400 ÷ 1000 = **2,4 km**.

🔹 **Passo 2 — Converta o tempo**

12 minutos = 12/60 hora = **0,2 h**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 2,4 km e 0,2 h**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 11

Prova CFAQ-MOC 2022 — questão 16

Enunciado: Assinale a alternativa que representa somente Unidades do Sistema Internacional:

Alternativas: A) Metro, grama, minuto. B) Metro, quilograma, segundo. C) Metro, grama, segundo. D) Centímetro, quilograma, hora. E) Quilometro, grama, segundo.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Lembre as unidades de base mais usadas**

No Sistema Internacional, as unidades de base para comprimento, massa e tempo são **metro, quilograma e segundo**.

🔹 **Passo 2 — Compare com as alternativas**

Grama, minuto, centímetro e quilômetro são unidades usuais ou derivadas do cotidiano, mas a combinação pedida aparece completa apenas na alternativa B.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) Metro, quilograma, segundo**.
(Gabarito oficial não consta na fonte.)

Exercício 12

Prova CFAQ-MFC/MFM 2/2023 — questão 16

Enunciado: O tanque de combustível de uma embarcação está com 40% de sua capacidade máxima. Sabendo que a capacidade máxima desse reservatório é de 3,6 m³ e que, considerando um certo regime de rotação do motor, o consumo de combustível é de 30 litros a cada hora navegada. Por quanto tempo essa embarcação irá navegar com o combustível que resta no reservatório?

Alternativas: A) 3 dias. B) 2 dias. C) 1 dia. D) 20 horas. E) 16 horas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o combustível disponível**

40% de 3,6 m³ = 0,40 × 3,6 = **1,44 m³**. Como 1 m³ = 1000 L, isso dá **1440 litros**.

🔹 **Passo 2 — Divida pelo consumo horário**

1440 ÷ 30 = **48 horas**.

🔹 **Passo 3 — Converta para dias**

48 horas = **2 dias**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 2 dias**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Frações, decimais, razão, proporção e unidades são assuntos de leitura cuidadosa. A conta costuma ser curta; o perigo está em montar a relação errada ou converter mal a unidade. No próximo capítulo, avançamos para **regra de três simples e composta e médias**, que usam essa mesma base em problemas mais longos.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na Comunidade Rota Marítima o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 3

Aritmética III

Regra de três simples e composta · Médias aritmética, ponderada e harmônica

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir identificar quando duas grandezas crescem juntas ou em sentido contrário, montar regra de três simples e composta e escolher a média correta para problemas de nota, produtividade e velocidade.

Regra de três simples

Regra de três simples aparece quando o enunciado compara **duas grandezas**. Pode ser combustível e tempo, tinta e área, velocidade e tempo, quantidade de torneiras e horas para encher um tanque.

A primeira pergunta é: quando uma grandeza aumenta, a outra também aumenta? Se sim, elas são **diretamente proporcionais**. Se uma aumenta e a outra diminui, elas são **inversamente proporcionais**.

Tipo	Como reconhecer	Exemplo
Direta	Mais de uma grandeza causa mais da outra	Mais horas de bomba ligada despejam mais água

Inversa	Mais de uma grandeza causa menos da outra	Mais torneiras reduzem o tempo para encher o tanque

Em bordo, pense no tanque: se a vazão por segundo é fixa, mais tempo aumenta o volume. Mas, se o trabalho é fixo e você coloca mais bombas iguais operando juntas, o tempo cai.

Regra de três composta

A regra de três composta entra quando há **três ou mais grandezas**. A lógica é a mesma, só que você compara cada grandeza com a grandeza que quer descobrir.

Por exemplo: área rebocada depende da quantidade de trabalhadores e das horas por dia. Mais trabalhadores aumentam a produção; mais horas também aumentam a produção. Se uma dessas grandezas cair, a produção cai junto.

Passo	O que fazer
1	Defina qual grandeza você quer achar.
2	Compare cada outra grandeza com ela: direta ou inversa.
3	Monte a multiplicação respeitando essas relações.
4	Confira se o resultado faz sentido antes de olhar a alternativa.

Médias: cada uma responde uma pergunta

Média aritmética é a soma dos valores dividida pela quantidade de valores. Use quando todos têm o mesmo peso: notas de provas iguais, tempos de tarefas equivalentes, leituras feitas nas mesmas condições.

Média ponderada entra quando alguns valores têm peso maior. A fórmula é: multiplique cada valor pelo peso, some tudo e divida pela soma dos pesos.

Média harmônica aparece em situações de taxa, principalmente velocidade média em percursos iguais. Para dois trechos de mesma distância, com velocidades v_1 e v_2, a média harmônica é $\mathbf{2v_1v_2 / (v_1 + v_2)}$.

Média	Fórmula-base	Uso típico
Aritmética	(a + b + c) / 3	Valores com mesmo peso
Ponderada	(valor × peso + valor × peso) / soma dos pesos	Notas ou partes com pesos diferentes
Harmônica	$n / (1/v_1 + 1/v_2 + \ldots)$	Taxas e velocidades em distâncias iguais

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-ELT 02/2022 — questão 6 (banco NavegaGuia de provas anteriores)

Enunciado: Para realizar o acabamento de um condomínio fechado, 2 pedreiros foram contratados. Sabendo que eles conseguiram fazer o reboco de 48 m² por dia, trabalhando 6 horas diárias, qual seria a produtividade se fossem contratados mais 4 pedreiros para trabalhar 4 horas por dia?

Alternativas: A) 72 m². B) 80 m². C) 92 m². D) 96 m². E) 100 m².

🔹 **Passo 1 — Identifique as grandezas**

A produtividade depende de **pedreiros** e **horas trabalhadas**. A situação inicial tem 2 pedreiros, 6 horas por dia e 48 m² por dia.

🔹 **Passo 2 — Compare com a produtividade**

Mais pedreiros aumentam a produtividade: relação direta. Mais horas também aumentam a produtividade: relação direta.

🔹 **Passo 3 — Monte a regra de três composta**

Foram contratados mais 4 pedreiros, então o total passa de 2 para **6 pedreiros**. A carga horária passa de 6 para **4 horas**. Logo: 48 × (6/2) × (4/6) = 48 × 3 × 2/3 = **96**.

✅ Resposta: alternativa **D) 96 m²**. A conta foi conferida contra as alternativas reais da questão. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Nem toda regra de três é direta. Se 5 torneiras enchem um tanque em 9 horas, 3 torneiras não vão encher em menos tempo. Menos torneiras significam mais tempo: relação inversa.

🎯 **Dica de prova**

Antes de fazer conta, escreva uma seta mental: "aumentou uma, a outra aumenta ou diminui?". Essa decisão vale mais do que decorar fórmula, porque evita inverter fração no lugar errado.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Todas as alternativas reais verificáveis foram reproduzidas; questões com figura ausente, alternativas vazias ou resultado fora das alternativas foram descartadas.

Exercício 1

Prova CAAQ-ELT 02/2022 — questão 9

Enunciado: Para encher um tanque de água do condomínio, 5 torneiras levam exatamente 9 horas. Supondo-se que a vazão das torneiras seja sempre a mesma, quanto tempo levaria o enchimento do tanque se fossem apenas 3 torneiras?

Alternativas: A) 15 horas. B) 13 horas. C) 12 horas. D) 10 horas. E) 7 horas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Veja que é relação inversa**

Com menos torneiras, o tempo aumenta. Então torneiras e tempo são grandezas inversamente proporcionais.

🔹 **Passo 2 — Use trabalho total constante**

5 torneiras × 9 horas = **45 torneira-horas**. Esse é o trabalho necessário para encher o tanque.

🔹 **Passo 3 — Divida pelas 3 torneiras**

45 ÷ 3 = **15 horas**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 15 horas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CAAQ-CTS 2023 (CIABA) — questão 7

Enunciado: Para viajar de uma cidade para a outra, com velocidade média de 60 km/h, leva-se 2 horas e 30 minutos. Quanto tempo seria gasto para fazer esse mesmo percurso caso a velocidade fosse de 75 km/h?

Alternativas: A) 2 horas e 15 minutos. B) 2 horas. C) 1 hora e 45 minutos. D) 1 hora e 30 minutos. E) 1 hora e 15 minutos.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Converta o tempo**

2 horas e 30 minutos = **2,5 horas**.

🔹 **Passo 2 — Calcule a distância**

Distância = velocidade × tempo = 60 × 2,5 = **150 km**.

🔹 **Passo 3 — Use a nova velocidade**

Tempo = distância ÷ velocidade = 150 ÷ 75 = **2 horas**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 2 horas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-MFC/MFM-2 2024 — questão 38

Enunciado: Uma lata de tinta de 3,6 litros é suficiente para fazer a pintura de uma superfície de 120 m². A quantidade de tinta, em litros, para fazer a pintura de 50 m² é igual a:

Alternativas: A) 2,4. B) 1,5. C) 1,2. D) 0,5.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Identifique a relação**

Menor área exige menos tinta. Área e quantidade de tinta são grandezas diretamente proporcionais.

🔹 **Passo 2 — Calcule por metro quadrado**

3,6 litros ÷ 120 m² = **0,03 litro por m²**.

🔹 **Passo 3 — Multiplique pela nova área**

50 × 0,03 = **1,5 litro**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 1,5**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CAAQ-CTS 1 / CFAQ-MFM-2 2025 — questão 28

Enunciado: Alexandre é marinheiro da Marinha Mercante e participou de dois treinamentos de navegação neste bimestre. No primeiro, que tinha um peso de sete pontos, ele obteve 5,6 e no segundo, que tinha um peso de três pontos, ele obteve 2,4. Se esses dois treinamentos tivessem o mesmo peso, de dez pontos cada um, qual seria a nota de Alexandre em cada um dos treinamentos respectivamente?

Alternativas: A) 8,5 e 8,0. B) 7,5 e 8,5. C) 8,0 e 7,5. D) 8,0 e 8,0. E) 8,5 e 7,5.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Transforme cada nota para escala de 10**

No primeiro treinamento, 5,6 pontos em 7 equivalem a **5,6 ÷ 7 × 10 = 8,0**.

🔹 **Passo 2 — Faça o mesmo no segundo**

No segundo treinamento, 2,4 pontos em 3 equivalem a **2,4 ÷ 3 × 10 = 8,0**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 8,0 e 8,0**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CAAQ-ELT 2023 — questão 1

Enunciado: Um rebocador A está 30.000 metros à frente de um rebocador B que o persegue. Enquanto o rebocador A se desloca 8.000 metros, o rebocador B se desloca 11.000 metros. Qual a distância que o rebocador B terá de percorrer para alcançar o rebocador A?

Alternativas: A) 110.000 m. B) 120.000 m. C) 130.000 m. D) 140.000 m. E) 150.000 m.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Ache quanto B desconta por trecho**

Enquanto B percorre 11.000 m, A percorre 8.000 m. A aproximação é 11.000 - 8.000 = **3.000 m**.

🔹 **Passo 2 — Veja quantos trechos são necessários**

Para tirar 30.000 m de vantagem: 30.000 ÷ 3.000 = **10** trechos.

🔹 **Passo 3 — Calcule o percurso de B**

10 × 11.000 = **110.000 m**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 110.000 m**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 6

Prova CFAQ-MFC/MFM 2/2023 — questão 15

Enunciado: Velocidade é distância percorrida por unidade de tempo. Em navegação, a unidade de velocidade comumente utilizada é o nó, que corresponde à velocidade de 1 milha náutica por hora. Com base nessa informação, quantas milhas marítimas um navio com a velocidade média de 15 nós percorre em 3 horas?

Alternativas: A) 45 milhas náuticas. B) 50 milhas náuticas. C) 55 milhas náuticas. D) 60 milhas náuticas. E) 65 milhas náuticas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Traduza o nó**

15 nós significam **15 milhas náuticas por hora**.

🔹 **Passo 2 — Multiplique pelo tempo**

15 × 3 = **45** milhas náuticas.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 45 milhas náuticas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 7

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 16

Enunciado: Uma certa torneira enche um tanque em 3 horas e uma saída libera todo o líquido em 4 horas. Se, inicialmente, o tanque está vazio e duas torneiras e a saída estão abertas, em quanto tempo o tanque ficará cheio?

Alternativas: A) 1h e 35min. B) 1h e 56min. C) 2h e 02min. D) 2h e 13min. E) 2h e 24min.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule as vazões por hora**

Uma torneira enche 1/3 do tanque por hora. Duas torneiras enchem **2/3** do tanque por hora. A saída esvazia **1/4** do tanque por hora.

🔹 **Passo 2 — Faça a vazão líquida**

2/3 - 1/4 = 8/12 - 3/12 = **5/12** do tanque por hora.

🔹 **Passo 3 — Inverta para achar o tempo**

Se em 1 hora enche 5/12, o tanque inteiro leva 12/5 hora = 2,4 h = **2h24min**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 2h e 24min**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 8

Prova CFAQ-MFM Tipo 2 — questão 6

Enunciado: Um amarrador ganha R$ 40,00 por dia de trabalho e gasta R$ 800,00 por mês. Quanto ele economizará em um ano se trabalhar, em média, 23 dias por mês?

Alternativas: A) R$ 1230,00. B) R$ 1330,00. C) R$ 1110,00. D) R$ 1440,00. E) R$ 1220,00.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule a renda mensal**

R$ 40,00 × 23 = **R$ 920,00** por mês.

🔹 **Passo 2 — Calcule a economia mensal**

R$ 920,00 - R$ 800,00 = **R$ 120,00**.

🔹 **Passo 3 — Leve para o ano**

R$ 120,00 × 12 = **R$ 1440,00**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) R$ 1440,00**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 9

Prova CFAQ-MOC / CAAQ-CTS 1/2024 — questão 37

Enunciado: Um engenheiro naval foi contratado para conduzir uma operação de manutenção em um navio. Ele disse ao contratante que sua equipe, composta por 15 operários, faria a manutenção em dez dias. O contratante disse que precisava da manutenção pronta em seis dias. O engenheiro fez os cálculos e verificou que, para cumprir o contrato, precisaria de:

Alternativas: A) 20 operários. B) 21 operários. C) 22 operários. D) 24 operários. E) 25 operários.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o total de trabalho**

15 operários por 10 dias geram **150 operário-dias**.

🔹 **Passo 2 — Divida pelo novo prazo**

Para fazer 150 operário-dias em 6 dias: 150 ÷ 6 = **25 operários**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 25 operários**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 10

Prova CFAQ-MOC / CAAQ-CTS 1/2024 — questão 24

Enunciado: Um navio partiu de um porto A e navegou em direção ao porto B seguindo uma derrota (trajetória) de comprimento 200 milhas

náuticas a uma velocidade constante de 10 milhas náuticas por hora. Após 16 horas de viagem, qual a distância que o navio ainda precisa percorrer para chegar ao porto B?

Alternativas: A) 60 milhas náuticas. B) 50 milhas náuticas. C) 40 milhas náuticas. D) 30 milhas náuticas. E) 20 milhas náuticas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o que já foi percorrido**

10 milhas náuticas por hora × 16 horas = **160 milhas náuticas**.

🔹 **Passo 2 — Subtraia do total**

200 - 160 = **40 milhas náuticas**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 40 milhas náuticas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 11

Prova CFAQ-MOC / CAAQ-CTS 1/2024 — questão 25

Enunciado: Um navio transporta caixas de carga, cada uma pesando 150 kg. Se o peso total da carga é de 18 toneladas, quantas caixas de carga esse navio transporta?

Alternativas: A) 90. B) 100. C) 110. D) 120. E) 130.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Converta toneladas para quilos**

18 toneladas = **18.000 kg**.

🔹 **Passo 2 — Divida pelo peso de cada caixa**

18.000 ÷ 150 = **120 caixas**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 120**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 12

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 8

Enunciado: Em um trajeto de subidas e descidas, um veículo automotor percorreu 2 m/s, quando estava subindo, e 3 m/s quando estava descendo. Se o veículo percorreu 1.380 metros no tempo de 9 minutos e 40 segundos, sem paradas, entre subidas e descidas, determine o maior percurso.

Alternativas: A) Subiu 40 metros a mais do que desceu. B) Subiu 50 metros a mais do que desceu. C) Subiu 60 metros a mais do que desceu. D) Desceu 35 metros a mais do que subiu. E) Desceu 55 metros a mais do que subiu.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte as equações**

Se x é a subida e y a descida, então x + y = 1380. O tempo total foi 9min40s = **580 s**, logo x/2 + y/3 = 580.

🔹 **Passo 2 — Elimine os denominadores**

Multiplicando por 6: 3x + 2y = 3480. Como 2x + 2y = 2760, subtraindo as equações fica **x = 720**.

🔹 **Passo 3 — Ache y e compare**

y = 1380 - 720 = 660. Então a subida foi 720 - 660 = **60 m** maior.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) Subiu 60 metros a mais do que desceu**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Regra de três e médias dependem menos de decorar e mais de ler a relação entre as grandezas. No próximo capítulo, essa mesma atenção entra em **porcentagem, aumentos, descontos e juros**, onde a banca costuma esconder o erro em uma palavra pequena: “sobre”.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na **Comunidade Rota Marítima** o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 4

Aritmética IV

Porcentagem · Aumentos e descontos · Aumentos sucessivos · Juros simples e compostos

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir calcular porcentagens, aumentos, descontos simples e sucessivos, lucro sobre custo ou venda e diferenciar juros simples de juros compostos sem confundir a base da conta.

Porcentagem é fração com base 100

Porcentagem significa “por cento”. Então **25%** é o mesmo que 25 em cada 100, ou **25/100 = 0,25**. Para calcular uma porcentagem de um valor, transforme o percentual em decimal e multiplique.

Percentual	Decimal	Exemplo
10%	0,10	10% de 300 = 30
25%	0,25	25% de 560 = 140
65%	0,65	65% de 950.000 = 617.500

Quando a banca pergunta “quantos por cento”, ela quer uma comparação: parte ÷ total × 100. Se 156 candidatos faltaram de um total de 520 inscritos, o percentual é 156 ÷ 520 × 100.

Aumentos e descontos

Em aumento, some o percentual ao valor original. Em desconto, subtraia. O jeito mais rápido é usar o **fator multiplicativo**:

Situação	Fator	Exemplo
Aumento de 12%	1,12	x vira 1,12x
Desconto de 12%	0,88	x vira 0,88x
Lucro de 40% sobre custo	1,40	custo 9 vira 12,60

A palavra **sobre** manda na conta. Lucro de 40% sobre o custo não é a mesma coisa que lucro de 40% sobre o preço de venda.

Aumentos e descontos sucessivos

Aumento seguido de desconto não se anula automaticamente. Um aumento de 12% e depois um desconto de 12% dá **1,12 × 0,88 = 0,9856**, ou seja, o preço final fica em 98,56% do valor original.

Isso acontece porque o desconto é aplicado sobre o valor já aumentado, não sobre o valor inicial. Em prova, se você somar +12% e -12% e marcar “voltou ao mesmo preço”, provavelmente caiu na pegadinha.

Juros simples e compostos

Juros simples crescem sempre sobre o capital inicial. A fórmula é **J = C × i × t**, e o montante é **M = C + J**.

Juros compostos crescem sobre o valor acumulado período a período. A fórmula é **$M = C \times (1 + i)^t$**. É o mesmo raciocínio de aumentos sucessivos: cada período usa a base nova.

Tipo	Base da conta	Fórmula
Simples	Capital inicial	$J = C \times i \times t$
Composto	Montante acumulado	$M = C \times (1 + i)^t$

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-ELT 02/2022 — questão 7 (banco NavegaGuia de provas anteriores)

Enunciado: Em uma indústria é fabricado um produto ao custo de R$ 9,00 a unidade. O proprietário anunciou a venda desse produto ao preço de x reais, para que pudesse, ainda que dando ao comprador um desconto de 10% sobre o preço anunciado, obter um lucro de 40% sobre o preço unitário de custo. Nessas condições, o valor de x é:

Alternativas: A) 14 reais. B) 12 reais. C) 10 reais. D) 8 reais. E) 6 reais.

🔹 **Passo 1 — Calcule o preço desejado depois do desconto**

O custo é **R$ 9,00**. Lucro de 40% sobre o custo significa vender por 9 × 1,40 = **R$ 12,60**.

🔹 **Passo 2 — Relacione com o preço anunciado**

O comprador recebe desconto de 10% sobre o preço anunciado x. Então ele paga **90% de x**, isto é, 0,90x.

🔹 **Passo 3 — Resolva a equação**

0,90x = 12,60. Logo, x = 12,60 ÷ 0,90 = **14**.

✅ Resposta: alternativa **A) 14 reais**. A conta foi conferida contra as alternativas reais da questão. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Desconto de 10% não significa dividir por 10. Em preço final, desconto de 10% significa pagar 90% do valor: multiplicar por **0,90**. Para descobrir o preço original a partir do preço com desconto, aí sim você divide pelo fator.

🎯 **Dica de prova**

Troque "aumento" e "desconto" por fatores: +15% vira 1,15; -15% vira 0,85. Em operações sucessivas, multiplique os fatores. Não some percentuais de bases diferentes.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Todas as alternativas reais verificáveis foram reproduzidas e a resposta calculada foi conferida contra as opções antes de entrar no HTML.

Exercício 1

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 26

Enunciado: Em uma certa loja, uma fritadeira elétrica custa R$ 300,00 e está sendo anunciada, com desconto, pelo preço de R$ 255,00. O percentual de desconto é de:

Alternativas: A) 15%. B) 17%. C) 18%. D) 20%.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Ache o valor do desconto**

R$ 300,00 - R$ 255,00 = **R$ 45,00**.

🔹 **Passo 2 — Compare com o preço original**

45 ÷ 300 = **0,15**.

🔹 **Passo 3 — Transforme em porcentagem**

0,15 × 100 = **15%**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 15%**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 26

Enunciado: Um navio-tanque precisa ser abastecido com combustível para realizar uma viagem. Se ele possui 950.000 litros de capacidade total e já possui 65% desse volume de combustível, quantos litros de combustível ainda precisam ser abastecidos?

Alternativas: A) 617.500 litros. B) 375.000 litros. C) 332.500 litros. D) 312.500 litros. E) 275.500 litros.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o que já existe no tanque**

65% de 950.000 = 0,65 × 950.000 = **617.500 litros**.

🔹 **Passo 2 — Subtraia da capacidade total**

950.000 - 617.500 = **332.500 litros**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 332.500 litros**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 38

Enunciado: Em um concurso para Marinheiro de Máquinas, 520 candidatos se inscreveram. No dia da prova apenas 364 candidatos compareceram ao Centro de Instrução, para fazer a prova. Neste caso, qual foi a porcentagem dos candidatos que faltaram à prova?

Alternativas: A) 50%. B) 30%. C) 28%. D) 75%. E) 40%.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule quantos faltaram**

520 inscritos - 364 presentes = **156 faltantes**.

🔹 **Passo 2 — Compare com o total de inscritos**

156 ÷ 520 = **0,30**.

🔹 **Passo 3 — Transforme em porcentagem**

0,30 × 100 = **30%**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 30%**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 20

Enunciado: Uma mercadoria custava x real e seu preço sofreu um aumento de 12%. Se ao novo preço for dado um desconto de 12%, ele passará a custar:

Alternativas: A) 98,56% de x. B) 92,12% de x. C) 88,88% de x. D) x. E) 88% de x.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Aplique o aumento**

Aumento de 12% transforma x em **1,12x**.

🔹 **Passo 2 — Aplique o desconto sobre o novo preço**

Desconto de 12% significa multiplicar por 0,88. Então: 1,12x × 0,88 = **0,9856x**.

🔹 **Passo 3 — Volte para porcentagem**

0,9856x = **98,56% de x**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 98,56% de x.** *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CAAQ-CTS 1 / CFAQ-MFM-2 2025 — questão 29

Enunciado: João está em busca de um celular novo e fez uma pesquisa de preços em três lojas diferentes. Todos os celulares cotados são da

mesma marca e modelo, e são novos, sem uso. Loja A: R$ 800,00 com desconto de 15%; Loja B: R$ 750,00 com desconto de 8%; Loja C: R$ 850,00 com desconto de 20%. Em qual loja é mais vantajoso para João comprar o celular?

Alternativas: A) Loja A e C são igualmente baratas. B) Loja A é mais barata. C) Loja B é mais barata. D) Loja C é mais barata. E) Loja A e B são igualmente baratas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o preço da Loja A**

800 × 0,85 = **R$ 680,00**.

🔹 **Passo 2 — Calcule o preço da Loja B**

750 × 0,92 = **R$ 690,00**.

🔹 **Passo 3 — Calcule o preço da Loja C**

850 × 0,80 = **R$ 680,00**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) Loja A e C são igualmente baratas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 6

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 28

Enunciado: Um navio cargueiro transporta 68.000 toneladas de minério de ferro. Se essa quantidade representa 85% de sua capacidade total de carga, qual é a capacidade total de carga do navio?

Alternativas: A) 57.800 toneladas. B) 64.500 toneladas. C) 72.500 toneladas. D) 80.000 toneladas. E) 84.500 toneladas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte a relação**

68.000 toneladas correspondem a **85%** da capacidade total.

🔹 **Passo 2 — Divida pela taxa decimal**

68.000 ÷ 0,85 = **80.000**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 80.000 toneladas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 7

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 29

Enunciado: Um navio cargueiro transporta contêineres de diferentes tamanhos. Se ele possui 240 contêineres no total, e 40% desses contêineres são do tipo refrigerado, quantos contêineres refrigerados o navio transporta?

Alternativas: A) 96. B) 100. C) 104. D) 108. E) 112.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Transforme porcentagem em decimal**

40% = **0,40**.

🔹 **Passo 2 — Calcule 40% de 240**

0,40 × 240 = **96**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 96**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 8

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 30

Enunciado: Um navio-tanque possui uma capacidade máxima de carga de 35.000 toneladas. Após descarregar 45% de sua carga em um porto, quantas toneladas de carga ainda restam no navio?

Alternativas: A) 15.750 toneladas. B) 16.250 toneladas. C) 17.500 toneladas. D) 18.150 toneladas. E) 19.250 toneladas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o percentual que restou**

Se o navio descarregou 45%, restaram **55%** da carga.

🔹 **Passo 2 — Aplique sobre 35.000**

35.000 × 0,55 = **19.250 toneladas**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 19.250 toneladas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 9

Prova CFAQ-MFC/MFM 2/2024 — questão 39

Enunciado: Uma loja de óculos de sol ofereceu um desconto de 40% na compra de qualquer produto. O valor do desconto de um óculos de R$ 560,00 é de:

Alternativas: A) R$ 210,00. B) R$ 224,00. C) R$ 336,00. D) R$ 404,00.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Escreva 40% em decimal**

40% = **0,40**.

🔹 **Passo 2 — Calcule o desconto**

560 × 0,40 = **224**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) R$ 224,00**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 10

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 29

Enunciado: João comprou um laptop que estava com um desconto de 15% sobre o preço original. O preço original do laptop era de R$ 2.000,00. Após a compra, João decidiu comprar uma mochila que estava com um desconto de 20% sobre seu preço original. O preço original da mochila era de R$ 150,00. Calcule: o valor do desconto no laptop e o preço final que João pagou pelo laptop; o valor do desconto na mochila e o preço final que João pagou pela mochila; a soma dos preços finais do laptop e da mochila.

Alternativas: A) R$ 300,00 e R$ 1.800,00; R$ 30,00 e R$ 100,00; R$ 1.900,00. B) R$ 300,00 e R$ 1.700,00; R$ 30,00 e R$ 120,00; R$ 1.800,00. C) R$ 300,00 e R$ 1.800,00; R$ 30,00 e R$ 120,00; R$ 1.920,00. D) R$ 300,00 e R$ 1.700,00; R$ 30,00 e R$ 120,00; R$ 1.820,00.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o laptop**

15% de R$ 2.000,00 = R$ 300,00. Preço final: 2.000 - 300 = **R$ 1.700,00**.

🔹 **Passo 2 — Calcule a mochila**

20% de R$ 150,00 = R$ 30,00. Preço final: 150 - 30 = **R$ 120,00**.

🔹 **Passo 3 — Some os preços finais**

R$ 1.700,00 + R$ 120,00 = **R$ 1.820,00**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) R$ 300,00 e R$ 1.700,00; R$ 30,00 e R$ 120,00; R$ 1.820,00**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 11

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 38

Enunciado: O capitão de um navio mercante está comprando mantimentos para uma longa viagem. Ele comprou três tipos de alimentos com as seguintes quantidades e preços: Tipo 1: 120 caixas de ração, cada uma custando R$ 85; Tipo 2: 80 caixas de água potável, cada uma custando R$ 50; Tipo 3: 60 caixas de alimentos enlatados, cada uma custando R$ 30. No entanto, após o pedido, ele recebeu um desconto de 10% no total da compra devido a um acordo com o fornecedor. Qual é o valor total da compra com o desconto aplicado?

Alternativas: A) R$13.400. B) R$14.400. C) R$15.800. D) R$ 16.200.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o total sem desconto**

120 × 85 = 10.200; 80 × 50 = 4.000; 60 × 30 = 1.800. Total: **R$ 16.000,00**.

🔹 **Passo 2 — Aplique o desconto**

Desconto de 10% deixa 90% do valor: 16.000 × 0,90 = **R$ 14.400,00**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) R$14.400**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 12

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 7

Enunciado: No custo de um produto X, 60% é devido ao emprego do material e 40% ao processo industrial para fabricação. Ao longo de um ano o material empregado sofreu uma variação de 259% e o processo industrial 325%. Qual é o aumento percentual no custo do produto?

Alternativas: A) 265,8%. B) 285,4%. C) 297,7%. D) 315,3%. E) 321,1%.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Aplique a variação em cada parte**

Material: 60% × 3,59 = **215,4%** do custo inicial. Processo: 40% × 4,25 = **170%** do custo inicial.

🔹 **Passo 2 — Some o novo custo**

215,4% + 170% = **385,4%** do custo original.

🔹 **Passo 3 — Tire os 100% iniciais**

385,4% - 100% = **285,4%** de aumento.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 285,4%**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Porcentagem é simples quando a base está clara. A banca costuma trocar preço original, preço com desconto, custo, venda e lucro para ver se o candidato calcula sobre a base errada. No próximo capítulo, entramos em **produtos notáveis, fatoração e equações do 2º grau**.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na **Comunidade Rota Marítima** o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 5

Álgebra I

Produtos notáveis e fatoração · Equações e problemas do 2º grau

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir reconhecer produtos notáveis, fatorar expressões simples e resolver equações do 2º grau por fatoração, soma e produto ou fórmula de Bhaskara.

Produtos notáveis: padrões que economizam conta

Produto notável é uma multiplicação algébrica que aparece tantas vezes que vale a pena reconhecer de imediato. Em vez de distribuir tudo sempre, você enxerga o padrão.

Nome	Forma	Resultado
Quadrado da soma	$(a + b)^2$	$a^2 + 2ab + b^2$
Quadrado da diferença	$(a - b)^2$	$a^2 - 2ab + b^2$
Produto da soma pela diferença	$(a + b)(a - b)$	$a^2 - b^2$

O erro clássico é esquecer o termo do meio. **$(x + 2)^2$** não é $x^2 + 4$. É **$x^2 + 4x + 4$**.

Fatoração: fazer o caminho de volta

Fatorar é transformar soma em produto. É o caminho inverso da expansão. Se você reconhece que $x^2 + 4x + 4$ veio de $(x + 2)^2$, consegue simplificar frações algébricas e resolver equações mais rápido.

Expressão	Fatoração	Por quê?
$x^2 + 4x + 4$	$(x + 2)^2$	Quadrado da soma
$x^2 - 9$	$(x + 3)(x - 3)$	Diferença de quadrados
$3x + 6$	$3(x + 2)$	Fator comum

Equação do 2º grau

Equação do 2º grau tem a forma $\mathbf{ax^2 + bx + c = 0}$, com a diferente de zero. O número de raízes reais depende do discriminante, chamado de delta:

$\mathbf{\Delta = b^2 - 4ac}$.

Delta	Conclusão
$\Delta > 0$	Duas raízes reais diferentes
$\Delta = 0$	Uma raiz real dupla
$\Delta < 0$	Não há raiz real

Quando precisar das raízes, use $\mathbf{x = (-b \pm \sqrt{\Delta}) / 2a}$. Quando o enunciado fala de soma e produto das raízes, use também: soma = $\mathbf{-b/a}$ e produto = $\mathbf{c/a}$.

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 23

Enunciado: A expressão $(x^2 + 4x + 4) / (x + 2)$ é igual a:

Alternativas: A) x + 4. B) x+4. C) x+2. D) x +2. E) x+3.

🔹 **Passo 1 — Reconheça o produto notável**

O numerador $\mathbf{x^2 + 4x + 4}$ é o quadrado da soma: $(x + 2)^2$.

🔹 **Passo 2 — Reescreva a fração**

$(x^2 + 4x + 4) / (x + 2) = \mathbf{(x + 2)^2 / (x + 2)}$.

🔹 **Passo 3 — Simplifique**

Cancelando um fator (x + 2), sobra **x + 2**, desde que x seja diferente de -2.

✅ Resposta: alternativa **C) x+2**. A conta foi conferida contra as alternativas reais da questão. *(Gabarito oficial não consta na fonte; a alternativa D aparece como duplicação gráfica de "x + 2" no OCR.)*

⚠️ **Pegadinha**

Ao simplificar uma fração algébrica, você cancela fatores, não pedaços soltos. Em $(x + 2)^2 / (x + 2)$, o cancelamento é válido porque há um fator inteiro (x + 2) em cima e embaixo.

🎯 **Dica de prova**

Se aparecer $x^2 + 2kx + k^2$, pense em $(x + k)^2$. Se aparecer $x^2 - k^2$, pense em $(x + k)(x - k)$. Esse reconhecimento costuma economizar metade da

questão.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Todas as alternativas reais verificáveis foram reproduzidas; enunciados com figura ausente ou alternativa incompatível com a conta foram descartados.

Exercício 1

Prova CAAQ-ELT 02/2022 — questão 1

Enunciado: Um professor escreveu no quadro-negro uma equação do segundo grau e pediu que os alunos a resolvessem. Um aluno copiou errado o termo constante da equação e achou as raízes -3 e -2. Outro aluno copiou errado o coeficiente do termo do primeiro grau e achou as raízes 1 e 4. A diferença positiva entre as raízes da equação correta é:

Alternativas: A) 1. B) 2. C) 3. D) 4. E) 5.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

- **Passo 1 — Use o erro no termo constante**

Se o aluno errou só o termo constante, o coeficiente de x estava correto. As raízes -3 e -2 têm soma **-5**. Como soma = -b/a, então b/a = **5**.

- **Passo 2 — Use o erro no coeficiente de x**

Se o outro aluno errou só o coeficiente de x, o termo constante estava correto. As raízes 1 e 4 têm produto **4**. Como produto = c/a, então c/a =

4.

🔹 **Passo 3 — Monte a equação correta**

Podemos tomar a = 1. A equação correta é $x^2 + 5x + 4 = 0$, cujas raízes são -1 e -4.

🔹 **Passo 4 — Calcule a diferença positiva**

$|-1 - (-4)| = 3$.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 3**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 22

Enunciado: A tripulação de um navio é de 50 pessoas entre homens e mulheres. Quantas mulheres e quantos homens pertencem a esta tripulação, sabendo que o produto entre o número de homens e mulheres é igual a 621 e que o número de mulheres é menor do que o número de homens?

Alternativas: A) 29 homens e 21 mulheres. B) 35 homens e 15 mulheres. C) 32 homens e 18 mulheres. D) 27 homens e 23 mulheres. E) 69 homens e 9 mulheres.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte soma e produto**

Homens + mulheres = **50**. Homens × mulheres = **621**.

🔹 **Passo 2 — Teste os pares pelas alternativas**

27 + 23 = 50 e 27 × 23 = **621**.

🔹 **Passo 3 — Confira a condição**

O número de mulheres precisa ser menor que o de homens. Então são **27 homens** e **23 mulheres**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 27 homens e 23 mulheres**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 24

Enunciado: Qual o valor de k para que a equação $2x^2 + 6x + k - 8 = 0$ tenha raízes reais e diferentes?

Alternativas: A) k>4. B) k>8. C) k>6,25. D) k<16,5. E) k<12,5.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Use a condição de duas raízes reais diferentes**

Equação do 2º grau com duas raízes reais diferentes tem **Δ > 0**.

🔹 **Passo 2 — Identifique a, b e c**

a = 2, b = 6 e c = k - 8.

🔹 **Passo 3 — Calcule o delta**

$\Delta = 6^2 - 4 \times 2 \times (k - 8) = 36 - 8k + 64 =$ **100 - 8k**.

🔹 **Passo 4 — Faça Δ maior que zero**

100 - 8k > 0. Então 100 > 8k e **k < 12,5**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) k<12,5**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 37

Enunciado: A multiplicação entre a idade de Kárita e a idade de Karla é igual a 374. Kárita é 5 anos mais velha que Karla. Quantos anos Karla e Kárita possuem respectivamente?

Alternativas: A) 12 e 17 anos. B) 17 e 22 anos. C) 22 e 27 anos. D) 20 e 25 anos. E) 18 e 23 anos.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Chame a idade de Karla de x**

Como Kárita é 5 anos mais velha, a idade dela é **x + 5**.

🔹 **Passo 2 — Monte a equação**

$x(x + 5) = 374$, então $x^2 + 5x - 374 = 0$.

🔹 **Passo 3 — Teste o par que satisfaz produto e diferença**

17 × 22 = **374** e 22 - 17 = **5**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 17 e 22 anos**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 25

Enunciado: Uma das raízes da equação $x^2 + 3x + c = 0$ é também raiz da equação $4x - 12 = 0$. Assim, o valor de c é um número:

Alternativas: A) Positivo e menor que 6. B) Positivo e maior que 10. C) Negativo e maior que -15. D) Negativo e menor que -12.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Resolva a equação linear**

4x - 12 = 0, então 4x = 12 e **x = 3**.

🔹 **Passo 2 — Use essa raiz na equação do 2º grau**

$3^2 + 3 \cdot 3 + c = 0$. Logo 9 + 9 + c = 0, então **c = -18**.

🔹 **Passo 3 — Classifique c**

-18 é negativo e menor que -12.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) Negativo e menor que -12.**
(Gabarito oficial não consta na fonte.)

Exercício 6

Prova CFAQ-MFC/MFM 2/2023 — questão 5

Enunciado: A largura de um terreno retangular é igual a um terço da profundidade. Se o perímetro do terreno é igual a 240 m, qual a área desse terreno?

Alternativas: A) 2.700 m². B) 2.350 m². C) 2.000 m². D) 1.800 m². E) 1.500 m².

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte as medidas**

Se a profundidade é x, a largura é **x/3**.

🔹 **Passo 2 — Use o perímetro**

2(x + x/3) = 240. Então 2 · 4x/3 = 240, logo 8x/3 = 240 e **x = 90**.

🔹 **Passo 3 — Calcule a área**

A largura é 90/3 = 30. Área = 90 × 30 = **2.700 m²**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 2.700 m²**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 7

Prova CFAQ-MFC/MFM 2/2023 — questão 10

Enunciado: Se você multiplicar um número racional por 10, somar 6, elevar ao quadrado, dividir por 2, subtrair 1 e calcular a raiz quadrada do resultado, você obterá 7. Qual é o número racional?

Alternativas: A) 5/5. B) 4/5. C) 3/5. D) 2/5. E) 1/5.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte a equação**

O processo descrito vira $\sqrt{(((10x + 6)^2 \div 2) - 1)} = 7$.

🔹 **Passo 2 — Desfaça as operações**

$((10x + 6)^2 \div 2) - 1 = 49$. Então $(10x + 6)^2 \div 2 = 50$ e $(10x + 6)^2 = 100$.

🔹 **Passo 3 — Use a alternativa positiva**

$10x + 6 = 10$, então $10x = 4$ e **x = 2/5**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 2/5**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 8

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 11

Enunciado: A área de um retângulo é igual a 27 cm² e seu perímetro é igual a 21 cm. A medida dos seus lados, é respectivamente,

Alternativas: A) 2,5 cm e 3 cm. B) 3,25 cm e 4,25 cm. C) 4,15 cm e 5,1 cm. D) 4,35 cm e 5,44 cm. E) 4,5 cm e 6 cm.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Transforme o perímetro em soma dos lados**

2(a + b) = 21, então a + b = **10,5**.

🔹 **Passo 2 — Use a área**

Também sabemos que a · b = **27**.

🔹 **Passo 3 — Teste o par que satisfaz soma e produto**

4,5 + 6 = 10,5 e 4,5 × 6 = **27**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 4,5 cm e 6 cm**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 9

Prova CFAQ-I/C 2019 — questão 19

Enunciado: Se os números reais são tais que 4a + b = 90, então o valor máximo do produto ab é:

Alternativas: A) 703,51. B) 676,33. C) 605,32. D) 548,20. E) 506,25.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Escreva b em função de a**

4a + b = 90, então **b = 90 - 4a**.

🔹 **Passo 2 — Monte o produto**

ab = a(90 - 4a) = $\mathbf{-4a^2 + 90a}$.

🔹 **Passo 3 — Ache o vértice da parábola**

O máximo ocorre em a = -90/(2 · -4) = **11,25**. Então b = 90 - 45 = **45**.

🔹 **Passo 4 — Calcule o produto máximo**

11,25 × 45 = **506,25**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 506,25**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 10

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1/2024 — questão 40

Enunciado: Uma equação foi descrita da seguinte maneira: $(k^2 - 4)x^3 + (k - 2)x^2 + 7x - 8 = 0$. Analisando os coeficientes, o valor de k que faz com que essa equação seja uma equação do 2º grau é:

Alternativas: A) k = ± 2. B) k = + 2. C) k = - 2. D) k = 0. E) k = 4.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Zere o coeficiente de x^3**

Para não ser equação do 3º grau, precisamos de $k^2 - 4 = 0$. Então k = **±2**.

🔹 **Passo 2 — Garanta que x^2 não suma**

O coeficiente de x^2 é k - 2. Se k = 2, ele zera. Se k = -2, ele fica **-4**, mantendo a equação do 2º grau.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) k = - 2**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 11

Prova CFAQ-MFC/MFM 2/2024 — questão 30

Enunciado: Em um triângulo de 24 cm^2 de área, a medida da base é o triplo da medida da altura. Quais são as medidas da altura e da base desse triângulo?

Alternativas: A) 1 cm e 3 cm. B) 4 cm e 12 cm. C) 2 cm e 6 cm. D) 5 cm e 15 cm.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Chame a altura de h**

Se a base é o triplo da altura, então base = **3h**.

🔹 **Passo 2 — Use a fórmula da área**

Área = base × altura ÷ 2. Então 24 = (3h · h)/2, ou seja, 48 = **$3h^2$**.

🔹 **Passo 3 — Resolva**

h^2 = 16, então h = 4. A base é 3 × 4 = **12**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 4 cm e 12 cm**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 12

Prova CAAQ-CTS 1 / CFAQ-MFM-2 2025 — questão 33

Enunciado: Na praça, há 21 veículos, entre carros e motos, que, no total, possuem 66 rodas. Quantas motos estão estacionadas na praça?

Alternativas: A) 13 motos. B) 12 motos. C) 10 motos. D) 11 motos. E) 9 motos.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte o sistema**

Se c é o número de carros e m o de motos, então c + m = 21. Pelas rodas: 4c + 2m = 66.

🔹 **Passo 2 — Simplifique a equação das rodas**

Dividindo por 2: 2c + m = **33**.

🔹 **Passo 3 — Subtraia as equações**

(2c + m) - (c + m) = 33 - 21, então c = 12. Logo m = 21 - 12 = **9**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 9 motos**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Álgebra I coloca no lugar os padrões mais cobrados: reconhecer quadrados perfeitos, fatorar e resolver equações do 2º grau. No próximo capítulo, seguimos para **equações algébricas, exponenciais, logarítmicas, modulares, sistemas e vetores**.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na Comunidade Rota Marítima o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 6

Álgebra II

Equações algébricas, exponenciais, logarítmicas e modulares · Sistemas · Vetores

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir resolver equações algébricas mais comuns, lidar com potências, logaritmos e módulos, montar sistemas de equações e interpretar operações básicas com vetores.

Equações algébricas

Equação algébrica é uma igualdade com incógnita. A ideia é sempre a mesma: fazer operações equivalentes dos dois lados até isolar a incógnita. Quando aparecem raízes, frações ou potências, você precisa respeitar as condições de existência.

Em uma equação com raiz quadrada, por exemplo, o que está dentro da raiz precisa ser maior ou igual a zero. Depois de elevar os dois lados ao quadrado, confira a solução na equação original, porque podem aparecer raízes estranhas.

Equações exponenciais e logarítmicas

Equação exponencial é aquela em que a incógnita aparece no expoente. A estratégia mais comum é escrever os dois lados com a mesma base. Se $2^x = 8$, escreva 8 como 2^3; então x = 3.

Logaritmo é o caminho inverso da potência. A frase $\log_a b = c$ significa: a elevado a c é igual a b. Para existir, a base precisa ser positiva e diferente de 1, e o logaritmando precisa ser positivo.

Propriedade	Leitura
$\log_a(mn) = \log_a m + \log_a n$	Produto vira soma
$\log_a(m/n) = \log_a m - \log_a n$	Divisão vira subtração
$\log_a(m^k) = k \log_a m$	Expoente desce multiplicando

Equações modulares

Módulo mede distância até zero. Por isso, $|x| = 5$ tem duas soluções: x = 5 ou x = -5. Em equações modulares, abra os casos com cuidado.

Se aparecer $|x - 3| = 7$, leia como: a distância entre x e 3 é 7. Então x - 3 = 7 ou x - 3 = -7. As soluções são x = 10 e x = -4.

Sistemas de equações

Sistema é um conjunto de equações que precisam valer ao mesmo tempo. Você pode resolver por substituição, comparação ou eliminação. Em problema de prova, normalmente a parte difícil é transformar o texto em equações.

Método	Quando ajuda

Substituição	Quando uma variável já está escrita em função da outra
Eliminação	Quando somar ou subtrair equações cancela uma variável
Teste por alternativas	Quando as opções são numéricas e o enunciado dá soma e produto

Vetores e operações

Vetor tem **módulo**, **direção** e **sentido**. Em navegação, deslocamento é ideia vetorial: não basta dizer “andou 10 milhas”; importa para que direção.

Na soma de vetores, você junta deslocamentos. No produto escalar, aparece a relação entre os vetores: **$u \cdot v = |u||v|\cos\theta$**. Se o produto escalar é zero, os vetores são ortogonais. Se o valor absoluto do produto escalar é igual ao produto dos módulos, então $|\cos\theta| = 1$, e os vetores são paralelos.

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 30

Enunciado: O conjunto solução em R da equação $\sqrt{(2x - 1)} = \sqrt{(x + 1)}$ é:

Alternativas: A) {2}. B) {-2,-3}. C) {3}. D) {-2,3}. E) {4}.

🔹 **Passo 1 — Confira as condições**

Para as raízes existirem, precisamos de $2x - 1 \geq 0$ e $x + 1 \geq 0$. Portanto, $x \geq 1/2$.

🔹 **Passo 2 — Eleve os dois lados ao quadrado**

$\sqrt{(2x - 1)} = \sqrt{(x + 1)}$ vira **$2x - 1 = x + 1$**.

🔹 **Passo 3 — Resolva e confira**

2x - x = 1 + 1, então **x = 2**. Como 2 atende à condição x ≥ 1/2, a solução é válida.

✅ Resposta: alternativa **A) {2}**. A conta foi conferida contra as alternativas reais da questão. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Elevar os dois lados ao quadrado pode criar solução que não servia na equação original. Sempre substitua o valor encontrado na equação inicial, principalmente quando houver raiz ou módulo.

🎯 **Dica de prova**

Em sistemas com texto, escolha uma variável para a menor quantidade quando o enunciado diz “o dobro”, “o triplo” ou “mais velho”. Isso costuma deixar as expressões menores e reduz erro de sinal.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Conferência de 07/09/2026: as seis candidatas da lista inicial tratam de eletromagnetismo e não fornecem exercícios adequados ao conteúdo deste capítulo. A busca complementar no banco encontrou duas questões inéditas de equações, acrescentadas abaixo. Itens com alternativas vazias ou notação matemática irrecuperável não foram usados; dano de OCR, por si só, não foi motivo

de descarte. Nesta rodada, o capítulo passa de 4 para 6 exercícios, sem completar a quantidade com física fora do tema ou questões repetidas.

Exercício 1

Prova CAAQ-CTF 1 2025 — questão 23

Enunciado: Três amigos, Franciano, Melo e Ralph, juntos possuem um total de 555 figurinhas. Sabe-se que Franciano possui o triplo de Melo menos 25 figurinhas, e que Melo possui o dobro de Ralph mais 10 figurinhas. Desses amigos, o que possui mais figurinhas têm:

Alternativas: A) 250 figurinhas. B) 365 figurinhas. C) 275 figurinhas. D) 325 figurinhas. E) 300 figurinhas.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Chame Ralph de r**

Melo possui o dobro de Ralph mais 10: **M = 2r + 10**.

🔹 **Passo 2 — Escreva Franciano em função de r**

Franciano possui o triplo de Melo menos 25: F = 3(2r + 10) - 25 = **6r + 5**.

🔹 **Passo 3 — Some tudo**

F + M + R = 555. Então (6r + 5) + (2r + 10) + r = 555, ou seja, **9r + 15 = 555**.

🔹 **Passo 4 — Resolva**

9r = 540, então r = 60. Melo tem 130 e Franciano tem **365**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 365 figurinhas**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 25

Enunciado: Uma das raízes da equação $x^2 + 3x + c = 0$ é também raiz da equação $4x - 12 = 0$. Assim, o valor de c é um número:

Alternativas: A) Positivo e menor que 6. B) Positivo e maior que 10. C) Negativo e maior que -15. D) Negativo e menor que -12.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Resolva a equação linear**

$4x - 12 = 0$, então $4x = 12$ e **x = 3**.

🔹 **Passo 2 — Use x = 3 na equação do 2º grau**

$3^2 + 3\times3 + c = 0$. Logo, $9 + 9 + c = 0$.

🔹 **Passo 3 — Ache c**

$18 + c = 0$, então **c = -18**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) Negativo e menor que -12.**
(Gabarito oficial não consta na fonte.)

Exercício 3

Prova CAAQ-CTF 1 2025 — questão 24

Enunciado: Se for verdadeira a igualdade $|u \cdot v| = |u||v|$, podemos concluir que os vetores u e v:

Alternativas: A) são ortogonais. B) são ortogonais e de mesmo sentido. C) são paralelos e de sentidos opostos. D) são paralelos, podendo ter o mesmo sentido ou sentidos opostos. E) não são paralelos, nem ortogonais.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Use a fórmula do produto escalar**

$u \cdot v = |u||v|\cos\theta$. Com valor absoluto: $|u \cdot v| = |u||v||\cos\theta|$.

🔹 **Passo 2 — Compare com o enunciado**

O enunciado diz que $|u \cdot v| = |u||v|$. Portanto, $\mathbf{|\cos\theta| = 1}$.

🔹 **Passo 3 — Interprete**

$|\cos\theta| = 1$ ocorre quando $\theta = 0°$ ou $\theta = 180°$. Nos dois casos, os vetores são **paralelos**, podendo ter o mesmo sentido ou sentidos opostos.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) são paralelos, podendo ter o mesmo sentido ou sentidos opostos**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CFAQ-MFC/MFM/CAAQ-CTS 2022 — questão 15

Enunciado: Se você multiplicar um número natural por 5, somar 30, dividir por 2 e calcular a raiz quadrada do resultado, você obterá 5. Qual é o número natural?

Alternativas: A) 4. B) 5. C) 6. D) 9. E) 10.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Chame o número de x**

A sequência descrita vira: $\sqrt{((5x + 30) / 2)} = \mathbf{5}$.

🔹 **Passo 2 — Eleve ao quadrado**

$(5x + 30) / 2 = 25$.

🔹 **Passo 3 — Resolva**

$5x + 30 = 50$, então $5x = 20$ e $\mathbf{x = 4}$.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 4**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CAAQ-CTS-1/2025 e CFAQ-MFM-2/2025 — questão 35 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Um pai tem hoje 54 anos, e seus quatro filhos têm juntos 39 anos. A idade do pai será igual à soma das idades de seus filhos daqui a:

Alternativas: A) 5 anos. B) 8 anos. C) 12 anos. D) 10 anos. E) 15 anos.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Conte o envelhecimento de cada pessoa**

Daqui a t anos, o pai terá 54 + t. Cada um dos quatro filhos ganhará t anos; a soma das idades deles será 39 + 4t.

🔹 **Passo 2 — Iguale as expressões**

54 + t = 39 + 4t. Logo, 15 = 3t e **t = 5 anos**.

🔹 **Passo 3 — Confira os dois lados**

Pai: 54 + 5 = 59. Filhos juntos: 39 + 4 × 5 = 59. As duas quantidades coincidem.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 5 anos.** *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 6

Prova de Matemática e Português CFAQ I C 2019 — questão 10 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): O quadrado da idade de Danilo menos o quádruplo corresponde a 45 anos. Qual é a idade do Danilo?

Alternativas: A) 5 anos B) 6 anos C) 7 anos D) 9 anos E) 12 anos

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Transforme a descrição em equação**

Se x é a idade em anos, o quadrado da idade menos o quádruplo dessa idade é $x^2 - 4x$. Portanto, $x^2 - 4x = 45$.

🔹 **Passo 2 — Resolva e selecione a raiz admissível**

$x^2 - 4x - 45 = 0$. Fatorando: $(x - 9)(x + 5) = 0$. As raízes são 9 e -5; a idade não pode ser negativa.

🔹 **Passo 3 — Substitua para conferir**

$9^2 - 4 \times 9 = 81 - 36 = 45$. Logo, Danilo tem **9 anos**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 9 anos**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Álgebra II fecha o bloco de equações e apresenta vetores. A prova pode variar muito no nível de dificuldade, então a prioridade é dominar o procedimento: condições de existência, isolamento correto, conferência da solução e leitura cuidadosa do texto. No próximo capítulo, entramos em **funções e gráficos**.

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na **Comunidade Rota Marítima** o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 7

Funções

Afim, quadrática, exponencial, logarítmica e trigonométrica · Gráficos

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir reconhecer os principais tipos de função, calcular valores por substituição e interpretar o comportamento básico de seus gráficos.

O que é função

Função é uma regra que transforma uma entrada em uma saída. Se a entrada é x, a saída costuma ser escrita como f(x). Pense em uma bomba de lastro: para cada tempo ligado, há uma quantidade de água deslocada. A regra que liga uma coisa à outra é a função.

Em prova, normalmente você vai fazer uma destas três tarefas: substituir um valor, descobrir quando a função é positiva ou negativa, ou reconhecer o formato do gráfico.

Tipos mais cobrados

Tipo	Forma comum	Como o gráfico se comporta
Afim	$f(x) = ax + b$	Reta. Se $a > 0$, cresce; se $a < 0$, decresce.
Quadrática	$f(x) = ax^2 + bx + c$	Parábola. Se $a > 0$, abre para cima; se $a < 0$, abre para baixo.
Exponencial	$f(x) = a^x$	Cresce ou decresce rapidamente, sempre com base positiva e diferente de 1.
Logarítmica	$f(x) = \log_a x$	Só existe para $x > 0$. É o caminho inverso da exponencial.
Trigonométrica	$f(x) = \text{sen } x$, $\cos x$, $\text{tg } x$	Repete valores em ciclos. Seno e cosseno ficam entre -1 e 1.

Gráficos: ler antes de calcular

O gráfico mostra a função desenhada no plano. O eixo horizontal é o x; o eixo vertical é o y ou f(x). Onde o gráfico cruza o eixo x, a função vale zero. Onde cruza o eixo y, x vale zero.

Em uma função afim, dois pontos bastam para desenhar a reta. Em uma função quadrática, observe o vértice e as raízes. Em exponenciais e logaritmos, respeite o domínio: não existe logaritmo de número negativo nem de zero.

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-CTF 1 2025 / CFAQ-MOM 1 2025 — questão 33

Enunciado: Sejam as funções reais dadas por $f(x) = -x + 1$ e $g(x) = 5x^2 + 3x - 2$. Se $m = f(n)$, então $g(m)$ vale:

Alternativas: A) $-3n^2 - 7 + 2$. B) $-3n^2 + 8n - 2$. C) $3n^2 - 5n - 2$. D) $5n^2 - 2n - 1$. E) $5n^2 - 13n + 6$.

🔹 **Passo 1 — Calcule m em função de n**

Como m = f(n) e f(x) = -x + 1, temos **m = -n + 1**, ou seja, m = 1 - n.

🔹 **Passo 2 — Substitua m em g(x)**

g(m) = $5m^2 + 3m - 2$. Então g(m) = $5(1 - n)^2 + 3(1 - n) - 2$.

🔹 **Passo 3 — Desenvolva com cuidado**

$(1 - n)^2 = n^2 - 2n + 1$. Logo: $5(n^2 - 2n + 1) + 3 - 3n - 2$ = **$5n^2 - 13n + 6$**.

✅ Resposta: alternativa **E) $5n^2 - 13n + 6$**. A expressão final foi conferida contra as alternativas reais. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Em composição de funções, não troque a ordem nem "some as fórmulas". Se m = f(n), primeiro encontre m; só depois use esse resultado dentro de g.

🎯 **Dica de prova**

Quando a questão der alternativas algébricas, substitua um valor simples para testar sua expressão final. Por exemplo, n = 0 na conta acima dá g(1) = 6, e só a alternativa E também dá 6.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Revisão de 07/09/2026: a declaração anterior de que não havia outra questão aproveitável estava incorreta: foi localizada a questão real do forno, agora no exercício 1, em substituição à elaboração própria. A lista de 27 candidatas inclui questões de função sintática, não apenas funções matemáticas. A meta de 12 não foi atingida com itens inéditos verificáveis nesta conferência: a composição de funções já está no exemplo e outros itens têm fórmulas ou alternativas incompletas, ou resultado incompatível com as opções. Esses descartes estão individualizados no relatório da expansão. Não foram inventadas alternativas nem repetidas questões para completar a meta.

Exercício 1

Prova CFAQ-MFC/MFM-1/2024 e CFAQ-MOC/MOM-1/2024 (CIABA) — questão 35 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento (t = 0) e varia de acordo com a expressão $T(t) = -t^2/4 + 400$, com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 39°C. Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

Alternativas: A) 19,0 B) 19,8 C) 20,0 D) 38,0 E) 39,0

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

- **Passo 1 — Use a temperatura de liberação**

Substitua T(t) por 39: $-t^2/4 + 400 = 39$. Assim, $t^2/4 = 361$.

- **Passo 2 — Resolva respeitando o tempo**

$t^2 = 1444$, portanto $t = \pm 38$. Como o tempo é contado depois do desligamento, $t \geq 0$: **$t = 38$ minutos**.

🔹 **Passo 3 — Confira na função**

$T(38) = -1444/4 + 400 = 39$. Para $0 \leq t < 38$, $t^2 < 1444$ e $T(t) > 39$: ainda não se pode abrir o forno. Portanto, 38 minutos é o primeiro instante permitido.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 38,0**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 24

Enunciado: Qual o valor de k para que a equação $2x^2 + 4x + k - 6 = 0$ tenha uma única raiz real?

Alternativas: A) k = 8. B) k = 4. C) k = 2. D) k = 10. E) k = 12.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Use a ideia de função quadrática**

Uma função quadrática tem uma única raiz real quando a parábola encosta no eixo x em um só ponto. Em conta, isso significa **$\Delta = 0$**.

🔹 **Passo 2 — Identifique os coeficientes**

$a = 2$, $b = 4$ e $c = k - 6$.

🔹 **Passo 3 — Calcule o delta**

$\Delta = b^2 - 4ac = 4^2 - 4 \times 2 \times (k - 6) = 16 - 8k + 48 =$ **$64 - 8k$**.

🔹 **Passo 4 — Faça $\Delta = 0$**

$64 - 8k = 0$, então $8k = 64$ e **$k = 8$**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) k = 8**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Funções aparecem como regra, fórmula e gráfico. A prova pode dar uma expressão simples ou misturar duas funções, mas o procedimento é sempre ler a regra, respeitar o domínio e substituir com calma. No próximo capítulo, entramos em **trigonometria**.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na Comunidade Rota Marítima o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 8

Trigonometria

Círculo trigonométrico · Seno, cosseno e tangente · Lei dos Senos e dos Cossenos

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir usar seno, cosseno e tangente em triângulos, ler valores básicos no círculo trigonométrico e aplicar as leis dos senos e dos cossenos quando o triângulo não for retângulo.

Seno, cosseno e tangente

Trigonometria aparece quando há ângulo e distância. Em um triângulo retângulo, escolha um ângulo agudo e nomeie os lados em relação a ele: cateto oposto, cateto adjacente e hipotenusa.

Razão	Fórmula	Leitura
Seno	sen θ = cateto oposto / hipotenusa	Ajuda a achar altura ou lado oposto ao ângulo.
Cosseno	cos θ = cateto adjacente / hipotenusa	Ajuda a achar distância horizontal ou lado encostado no ângulo.

Tangente	tg θ = cateto oposto / cateto adjacente	Ajuda quando não aparece a hipotenusa.

Círculo trigonométrico

No círculo trigonométrico, o raio vale 1. O cosseno é a coordenada horizontal; o seno é a coordenada vertical. Por isso, seno e cosseno nunca passam de 1 nem ficam menores que -1.

Os sinais mudam por quadrante: no 1º quadrante, seno e cosseno são positivos; no 2º, seno positivo e cosseno negativo; no 3º, ambos negativos; no 4º, seno negativo e cosseno positivo.

Lei dos Senos, Lei dos Cossenos e relação fundamental

Quando o triângulo não é retângulo, entram duas ferramentas. A Lei dos Senos compara lados e senos dos ângulos opostos: **$a/\text{sen } A = b/\text{sen } B = c/\text{sen } C$**. A Lei dos Cossenos generaliza Pitágoras: **$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$**.

A relação fundamental vale para qualquer ângulo: **$\text{sen}^2\theta + \cos^2\theta = 1$**. Ela é útil para achar seno quando você conhece cosseno, ou o contrário.

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 31

Enunciado: Um carro sobe uma rampa de 150m de comprimento que faz um ângulo de 30° com o plano horizontal. Ao chegar no final da rampa,

quantos metros elevou-se verticalmente o carro?

Alternativas: A) 92. B) 70. C) 75. D) 60. E) 45.

🔹 **Passo 1 — Entenda o triângulo**

A rampa é a hipotenusa, com **150 m**. A elevação vertical é o cateto oposto ao ângulo de 30°.

🔹 **Passo 2 — Use seno**

sen 30° = cateto oposto / hipotenusa. Como sen 30° = 1/2, temos 1/2 = h / 150.

🔹 **Passo 3 — Calcule a altura**

h = 150 × 1/2 = **75 m**.

✅ Resposta: alternativa **C) 75**. A conta foi conferida contra as alternativas reais. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Não use seno, cosseno ou tangente sem olhar qual lado está sendo pedido. Altura costuma ser cateto oposto; distância no chão costuma ser cateto adjacente; rampa ou escada costuma ser hipotenusa.

🎯 **Dica de prova**

Decore os três valores básicos: sen 30° = 1/2, cos 30° = √3/2 e tg 30° ≈ 0,58. Eles resolvem muita questão de rampa, farol e escada.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Revisão de 07/09/2026: há questões trigonométricas no banco, inclusive com as abreviações sen, cos e tg. Foram acrescentados três exercícios inéditos, chegando a 7. A lista de nove candidatas contém cópias, dois itens de conjuntos numéricos e questões com notação incompleta ou figura indispensável ausente. A meta de 12 não foi atingida com fontes verificáveis nesta rodada. Uma figura ausente não impede o uso quando o próprio texto determina os dados necessários, como no exercício 5. Os descartes estão individualizados no relatório da expansão.

Exercício 1

Prova CFAQ-MFC/MFM 2 2023 — questão 19 (categoria irmã)

Enunciado: Calcule a medida da altura do mastro de uma embarcação, sabendo que sua sombra sobre o tijupá (último convés da embarcação) mede 4 m no momento em que a sombra de um tripulante de 1,75 m mede 2 m.

Alternativas: A) 2,5 m. B) 3,0 m. C) 3,5 m. D) 4,0 m. E) 4,5 m.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Compare os triângulos**

O mastro e o tripulante formam triângulos retângulos com o chão e as sombras. Como o sol é o mesmo, o ângulo é o mesmo e a razão altura/sombra também é a mesma.

🔹 **Passo 2 — Monte a proporção**

altura do mastro / 4 = 1,75 / 2.

🔹 **Passo 3 — Calcule a altura**

altura do mastro = 4 × 1,75 / 2 = 7 / 2 = **3,5 m**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 3,5 m**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 35

Enunciado: De um navio no mar observa-se a luz de um farol segundo um ângulo de 30°. Considerando a altura do farol igual a 87m, a que distância se encontra o navio do farol?

Alternativas: A) 150m. B) 100m. C) 50m. D) 200m. E) 250m. *Considere: tg30° = 0,58.*

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Escolha a razão trigonométrica**

A altura do farol é o cateto oposto, e a distância do navio ao farol é o cateto adjacente. Use tangente.

🔹 **Passo 2 — Monte a conta**

tg 30° = 87 / d. Como tg 30° = 0,58, então 0,58 = 87 / d.

🔹 **Passo 3 — Isole d**

d = 87 / 0,58 = **150 m**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 150m**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-MFC/MFM 2 2023 — questão 11 (categoria irmã)

Enunciado: Uma escada de 3 metros está encostada na antepara de um navio, fazendo um ângulo α com o chão. Sabendo que outra escada com

2 metros de comprimento e formando o mesmo ângulo α com o chão tem sua base a 1 metro dessa antepara. Qual a distância entre a base da escada de 3 metros e a antepara do navio?

Alternativas: A) 3,5 metros. B) 3,0 metros. C) 2,5 metros. D) 2,0 metros. E) 1,5 metro.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Use o mesmo cosseno**

As duas escadas fazem o mesmo ângulo com o chão. Na escada de 2 m, a base mede 1 m, então cos α = 1/2.

🔹 **Passo 2 — Aplique na escada de 3 m**

cos α = distância / 3. Como cos α = 1/2, distância = 3 × 1/2 = **1,5 m**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 1,5 metro**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CAAQ-ELT 02/2022 — questão 4

Enunciado: A localização de um lago, em relação a uma caverna pré-histórica, exigia que se caminhasse 200 m numa certa direção e, a seguir, 480 m numa direção perpendicular à primeira. A distância em linha reta, da caverna ao lago era, em metros:

Alternativas: A) 500. B) 600. C) 680. D) 520. E) 540.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Reconheça o triângulo retângulo**

Os deslocamentos são perpendiculares: **200 m** e **480 m** são os catetos.

🔹 **Passo 2 — Aplique Pitágoras**

$d^2 = 200^2 + 480^2 = 40.000 + 230.400 = \mathbf{270.400}$.

🔹 **Passo 3 — Tire a raiz**

$\sqrt{270.400} = \mathbf{520}$.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 520**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova PS CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF-1 2024 (CIABA) — questão 37, índice 36 (a partir de zero) — Arquivo: prova-ps-caaq-elt-1-e-2-2024-e-caaq-ctf-1-2024-ciaba.json

Enunciado (transcrição literal): Na figura a seguir, no ponto B há uma lancha atracada próximo à praia. Um observador, andando na praia, percorre a distância AC=260m e mede os ângulos BÂC e B ^ C A. Se tg(BÂC)=5/2 e tg(B ^ C A)=3/4, qual é a distância d do barco até a praia?

Leitura reconstruída (NavegaGuia): Na figura a seguir, no ponto B há uma lancha atracada próximo à praia. Um observador, andando na praia, percorre a distância AC = 260 m e mede os ângulos BÂC e BĈA. Se tg(BÂC) = 5/2 e tg(BĈA) = 3/4, qual é a distância d do barco até a praia?

Nota de transparência: a extração desorganizou o acento e as quebras da notação BĈA. A leitura foi recomposta sem mudar os valores; o original e todas as alternativas estão preservados. A imagem não está no JSON, mas os dois ângulos internos têm tangentes positivas, logo são agudos: a perpendicular de B à reta AC encontra o segmento entre A e C. Assim, os dados escritos bastam.

Alternativas: A) 150m B) 140m C) 130m D) 120m E) 110m

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Divida a base pela perpendicular**

Chame de H o pé da perpendicular de B à reta da praia AC. A distância pedida é BH = d. Como H fica entre A e C, AH + HC = 260.

🔹 **Passo 2 — Escreva as duas tangentes**

d/AH = 5/2, portanto AH = 2d/5. Também d/HC = 3/4, portanto HC = 4d/3.

🔹 **Passo 3 — Resolva e confira**

2d/5 + 4d/3 = 260. Multiplicando por 15: 6d + 20d = 3900. Logo, **d = 150 m**. Conferência: AH = 60 m e HC = 200 m; 60 + 200 = 260, 150/60 = 5/2 e 150/200 = 3/4.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 150m**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 6

Prova CFAQ-MOC/CAAQ-CTS 1/2024 — questão 32, índice 31 (a partir de zero) — Arquivo: prova-processo-seletivo-caaq-cts-e-cfaq-moc-2024.json

Enunciado (transcrição literal): Um um navio, uma escada de acesso □orma um □riângulo re□ângulo com o convés (piso) e a an□epara (parede) do navio. Se a escada □em 5 me□ros de comprimen□o e 4 me□ros de al□ura em relação ao convés, qual é a dis□ância da base da escada a□é a an□epara do navio?

Leitura reconstruída (NavegaGuia): Em um navio, uma escada de acesso forma um triângulo retângulo com o convés (piso) e a antepara (parede) do navio. Se a escada tem 5 metros de comprimento e 4 metros de altura em relação ao convés, qual é a distância da base da escada até a antepara do navio?

Nota de transparência: a fonte estava danificada por OCR. Na leitura, "▮" foi reconstruído como "f", "▮" como "t" e "Um um navio" como "Em um navio". Nenhum dado numérico foi alterado. As alternativas abaixo

mantêm inclusive os caracteres danificados de “metro/metros”; não foram corrigidas silenciosamente.

Alternativas: A) 1,0 me□ro. B) 1,5 me□ro. C) 2,0 me□ros. D) 2,5 me□ros. E) 3,0 me□ros.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Identifique seno e hipotenusa**

Para o ângulo θ entre escada e convés, a altura de 4 m é o cateto oposto e a escada de 5 m é a hipotenusa. Assim, sen θ = 4/5.

🔹 **Passo 2 — Use a relação fundamental**

$\cos^2\theta = 1 - \text{sen}^2\theta = 1 - 16/25 = 9/25$. Como θ é agudo, cos θ = 3/5.

🔹 **Passo 3 — Ache a base e confira**

cos θ = d/5, então d = 5 × 3/5 = **3 m**. Conferência por Pitágoras: $3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 = 5^2$.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 3,0 me□ros.** Leitura: 3,0 metros. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 7

Prova PS CFAQ-MFC/MFM e CAAQ-CTS 2022, Tipo 2 — questão 12, índice 11 (a partir de zero) — Arquivo: prova-tipo-2-do-ps-cfaq-mfc-mfm-e-caaq-cts-2022-060951.json

Enunciado (transcrição literal): Um engenheiro naval precisa projetar uma rampa, para carga e descarga de um navio, que desça 80 cm de altura, com um declive de 16%, o que significa que a inclinação corresponde a -16/100. Qual será o comprimento horizontal da rampa?

Alternativas: A) 1 metro. B) 2 metros. C) 3 metros. D) 4 metros. E) 5 metros.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Interprete o declive como razão**

A inclinação é a variação vertical dividida pela horizontal, isto é, a tangente do ângulo orientado da rampa. O sinal negativo indica descida, não comprimento negativo.

🔹 **Passo 2 — Trabalhe com unidades iguais**

Para uma descida de 80 cm e avanço horizontal x em centímetros: -80/x = -16/100. Logo, x = 80 × 100/16 = 500 cm.

🔹 **Passo 3 — Converta e confira**

500 cm = **5 m**. Conferência: 0,80/5 = 0,16 = 16%. O comando pede a projeção horizontal, não o comprimento inclinado da rampa.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 5 metros.** *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Trigonometria é leitura de ângulo com lado. Antes de calcular, desenhe mentalmente o triângulo e escolha a razão certa. No próximo capítulo, seguimos para **geometria plana e espacial básica**.

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na **Comunidade Rota Marítima** o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 9

Geometria I

Polígonos e poliedros · Ângulos · Triângulos · Quadriláteros · Circunferência, círculo e elipse

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir reconhecer figuras planas e espaciais, classificar ângulos e triângulos, e calcular medidas básicas envolvendo quadrados, retângulos e círculos.

Ângulos e polígonos

Ângulo é a abertura entre duas semirretas. Menor que 90° é agudo; igual a 90° é reto; maior que 90° e menor que 180° é obtuso. Em quadriláteros, a soma dos ângulos internos é sempre 360°.

Polígono é figura plana fechada formada por segmentos de reta. Triângulo tem 3 lados, quadrilátero tem 4, pentágono tem 5 e hexágono tem 6. Poliedro é a versão espacial, com faces planas, como cubo, prisma e pirâmide.

Triângulos e quadriláteros

Figura	Fato essencial	Fórmula comum
Triângulo	Soma dos ângulos internos = 180°	Área = base × altura / 2
Quadrado	4 lados iguais e 4 ângulos retos	Área = lado²; perímetro = 4 × lado
Retângulo	Lados opostos iguais e 4 ângulos retos	Área = comprimento × largura
Losango	4 lados iguais	Área = diagonal maior × diagonal menor / 2
Trapézio	Um par de lados paralelos	Área = (base maior + base menor) × altura / 2

Circunferência, círculo e elipse

Circunferência é só a linha de contorno. Círculo é a região inteira preenchida. Se uma tampa redonda tem raio r, seu comprimento é **2πr** e sua área é **πr²**.

Elipse é uma curva fechada ovalada. Na prova de nível básico, o mais importante é reconhecer a figura e não confundir com círculo perfeito. Se não houver fórmula específica no enunciado, a questão costuma ser conceitual.

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 25

Enunciado: Um pedreiro usou 2000 azulejos quadrados e iguais para revestir 45m² de parede. Qual é a medida do lado de cada azulejo?

Alternativas: A) 45cm. B) 15cm. C) 25cm. D) 35cm. E) 10cm.

🔹 **Passo 1 — Ache a área de cada azulejo**

Área total = 45 m². Foram usados 2000 azulejos. Então cada azulejo tem área 45 / 2000 = **0,0225 m²**.

🔹 **Passo 2 — Converta para cm²**

1 m² = 10.000 cm². Logo, 0,0225 m² = **225 cm²**.

🔹 **Passo 3 — Tire a raiz da área do quadrado**

Se o azulejo é quadrado, lado² = 225. Então lado = √225 = **15 cm**.

✅ Resposta: alternativa **B) 15cm**. A conta foi conferida contra as alternativas reais. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Área fica em unidade quadrada. Se você divide m² por quantidade de peças e depois quer lado em centímetros, precisa converter corretamente: 1 m² = 10.000 cm², não 100 cm².

🎯 **Dica de prova**

Quando aparecer diagonal de quadrado, use a relação rápida: diagonal = lado√2. Se a diagonal é 4√2, o lado é 4.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o

gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Questões que dependiam de medidas ou relações disponíveis apenas em figura ausente foram descartadas. Quando o texto descreve tudo o que é necessário — como o horário de um relógio ou os pontos médios de quadrados inscritos — a resolução pode ser feita sem a imagem. Na expansão de 07/09/2026, os exercícios 5 a 12 mantêm todas as alternativas do JSON; a reconstrução do enunciado danificado por OCR está identificada no exercício 10.

Exercício 1

Prova Tipo 1 CFAQ-MFM — questão 1 (categoria irmã)

Enunciado: Um engenheiro naval, em um de seus projetos, fez algumas medições e dentre elas mediu dois ângulos complementares. Um desses ângulos mediu 65º, qual seria o outro ângulo?

Alternativas: A) 35º. B) 10º. C) 25º. D) 55º. E) 90º.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Lembre a definição**

Ângulos complementares são dois ângulos cuja soma é **90º**.

🔹 **Passo 2 — Monte a subtração**

Se um ângulo mede 65º, o outro mede 90º - 65º.

🔹 **Passo 3 — Calcule**

90º - 65º = **25º**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 25º**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 32

Enunciado: A área de um retângulo é de 64cm². Nessas condições, quais as dimensões do retângulo sabendo que o comprimento mede (x + 6)cm e a largura mede (x - 6)cm?

Alternativas: A) 8cm e 8cm. B) 10cm e 6,4cm. C) 32cm e 2cm. D) 16cm e 4cm. E) 10cm e 10cm.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Monte a área**

(x + 6)(x - 6) = 64.

🔹 **Passo 2 — Use diferença de quadrados**

$x^2 - 36 = 64$. Então $x^2 = 100$ e **x = 10**, pois medida não pode ser negativa.

🔹 **Passo 3 — Calcule as dimensões**

Comprimento = 10 + 6 = **16 cm**. Largura = 10 - 6 = **4 cm**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 16cm e 4cm**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-MOC/MOM/MFC/MFM 1 2024 — questão 33 (categoria irmã)

Enunciado: Durante a visita numa embarcação, o fiscal responsável constatou que havia uma distorção nos ângulos do desenho numa parte do passadiço. A ideia é que esta parte do passadiço tenha formato de retângulo, com ângulos de 90°. Entretanto, ele verificou que dois ângulos do quadrilátero que demarcam o desenho mediam 95° e os outros dois mediam 85° cada. Os ângulos de 95° e 85° são classificados respectivamente como:

Alternativas: A) agudo e obtuso. B) reto e agudo. C) agudo e reto. D) obtuso e agudo. E) reto e agudo.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Classifique 95°**

95° é maior que 90° e menor que 180°. Portanto, é **obtuso**.

🔹 **Passo 2 — Classifique 85°**

85° é menor que 90°. Portanto, é **agudo**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) obtuso e agudo**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CFAQ-MFC 2 2023 — questão 13 (categoria irmã)

Enunciado: Qual o perímetro de uma placa quadrada de aço cuja diagonal mede 4√2 m?

Alternativas: A) 4 metros. B) 8 metros. C) 12 metros. D) 16 metros. E) 20 metros.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Use a fórmula da diagonal do quadrado**

Diagonal = lado√2. Então lado√2 = 4√2.

🔹 **Passo 2 — Ache o lado**

Dividindo por √2, temos **lado = 4 m**.

🔹 **Passo 3 — Calcule o perímetro**

Perímetro = 4 × lado = 4 × 4 = **16 m**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 16 metros**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CFAQ-MFC-2/2023, bloco de Matemática — questão 6 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Qual a condição para que a área do quadrado seja menor que seu perímetro?

Alternativas: A) A medida do lado do quadrado deve ser menor que 4 unidades de comprimento. B) A medida do lado do quadrado deve ser maior que 8 unidades de comprimento. C) A medida do lado do quadrado deve ser menor que 16 unidades de comprimento. D) A diagonal do quadrado deve ser maior que seu lado. E) A diagonal do quadrado deve ser menor que seu lado.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Interprete a comparação numérica**

Área e perímetro são grandezas diferentes: não se comparam fisicamente m² e m. Aqui, o comando compara seus **valores numéricos** em unidades correspondentes fixadas. Para lado $l > 0$, esses valores são l^2 e $4l$.

🔹 **Passo 2 — Resolva a desigualdade**

$l^2 < 4l$. Como l é positivo, divida por l: **$0 < l < 4$**.

🔹 **Passo 3 — Confira o limite**

Com $l = 3$, área numérica 9 < perímetro numérico 12. Com $l = 4$, ambos valem 16: a igualdade não atende ao comando. A alternativa C é ampla demais: $l = 5$ é menor que 16, mas produz $25 > 20$.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) A medida do lado do quadrado deve ser menor que 4 unidades de comprimento.** *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 6

Prova Tipo 2 CFAQ-MFM, Matemática — questão 2 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Considere as seguintes definições: 1 – Um triângulo é chamado de escaleno quando os seus lados possuem comprimentos diferentes. 2 – Um triângulo é chamado de isósceles quando há dois de seus lados com o mesmo comprimento. 3 – Um triângulo é chamado de equilátero quando todos os seus lados possuem o mesmo comprimento. De acordo com as definições apresentadas, um triângulo não é escaleno quando, e apenas quando, ele:

Alternativas: A) é isósceles. B) é isósceles, mas não é equilátero. C) não é isósceles. D) não é equilátero, nem é isósceles. E) não é equilátero.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Negue a condição de escaleno**

Se os três lados não têm comprimentos todos diferentes, existe pelo menos um par de lados iguais.

🔹 **Passo 2 — Use a definição dada, não outra convenção**

A definição 2 exige que haja dois lados de mesmo comprimento; não exige que o terceiro seja diferente. Portanto, também inclui o equilátero como caso particular de isósceles.

🔹 **Passo 3 — Teste a exclusão indevida**

Um triângulo de lados 3, 3 e 3 não é escaleno. A opção B o excluiria; a opção A o inclui corretamente.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) é isósceles.** *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 7

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 34 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Carlos está planejando um jardim triangular com as seguintes medidas: A base do triângulo é de 12 metros. A altura relativa a essa base é de 8 metros. Ele também deseja saber a área de um triângulo semelhante ao dele, em que todos os lados são duplicados em comprimento. Calcule: A área do triângulo original. A área do triângulo semelhante, em que todos os lados foram duplicados.

Alternativas: A) Área do triângulo original: 48 m²; Área do triângulo semelhante: 192 m² B) Área do triângulo original: 48 m²; Área do triângulo semelhante: 96 m² C) Área do triângulo original: 96 m²; Área do triângulo semelhante: 384 m² D) Área do triângulo original: 96 m²; Área do triângulo semelhante: 144 m²

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule a área original**

A = base × altura / 2 = 12 × 8 / 2 = **48 m²**.

🔹 **Passo 2 — Aplique a semelhança à área**

Duplicar todos os lados multiplica também a altura por 2. A área fica multiplicada por 2² = 4: 48 × 4 = **192 m²**.

🔹 **Passo 3 — Confira pelas novas medidas**

Base 24 m e altura 16 m: 24 × 16 / 2 = 192 m².

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) Área do triângulo original: 48 m²; Área do triângulo semelhante: 192 m²**. *(Gabarito oficial não consta*

na fonte.)

Exercício 8

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 35 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Uma região do convés de um determinado navio mercante tem a forma de um retângulo, cujo comprimento é de 50 metros e a largura de 30 metros. Durante uma reforma, o comprimento do navio será reduzido em 15% e a largura será aumentada em 20%. Qual será a nova área disponível para carga do navio após as modificações?

Alternativas: A) 1.350 m² B) 1.440 m² C) 1.530 m² D) 1.750 m²

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Atualize cada dimensão separadamente**

Comprimento: 50 × 0,85 = 42,5 m. Largura: 30 × 1,20 = 36 m.

🔹 **Passo 2 — Multiplique as novas medidas**

A = 42,5 × 36 = **1530 m²**.

🔹 **Passo 3 — Confira pelo fator de área**

A área original é 50 × 30 = 1500 m². O fator combinado é 0,85 × 1,20 = 1,02; 1500 × 1,02 = 1530. Não se deve simplesmente subtrair 15 de 20 para achar a variação percentual da área.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **C) 1.530 m²**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 9

Prova CFAQ-MOC 1/2024 — questão 40 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Durante uma expedição a bordo de um navio mercante, a equipe de construção está projetando um novo espaço no convés em forma de triângulo para instalar uma nova área de lazer. O espaço terá a forma de um triângulo com a base medindo 8 metros e a altura de 5 metros. Para garantir que o material necessário seja suficiente, a equipe precisa calcular a área do triângulo. Qual é a área do espaço em metros quadrados?

Alternativas: A) 20 m² B) 30 m² C) 40 m² D) 50 m²

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Use base e altura correspondentes**

O enunciado fornece base de 8 m e altura de 5 m. Para um triângulo, A = b × h / 2.

🔹 **Passo 2 — Calcule e confira a unidade**

A = 8 × 5 / 2 = **20 m²**. O produto 40 m² seria a área do retângulo de mesma base e altura, não a do triângulo.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **A) 20 m²**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 10

Prova CFAQ-MOC/CAAQ-CTS 1/2024 — questão 28 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Uma □ransversal in□ercep□a duas paralelas □ormando ângulos al□ernos in□ernos expressos em graus por (2 x +9) e (3 x −1 6). A soma das medidas desses ângulos é:

Leitura reconstruída (NavegaGuia): Uma transversal intercepta duas paralelas formando ângulos alternos internos expressos em graus por (2x + 9) e (3x − 16). A soma das medidas desses ângulos é:

Nota de transparência: a fonte estava danificada por OCR. Os caracteres "▯" e "▯" foram lidos como "t" e "f"; espaços e quebras que separavam "16" foram reunidos. O original está preservado acima e nenhuma alternativa foi corrigida ou substituída.

Alternativas: A) 48 ° B) 68 ° C) 72 ° D) 96 ° E) 118 °

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Iguale os ângulos alternos internos**

Em duas paralelas cortadas por uma transversal, esses ângulos têm a mesma medida: 2x + 9 = 3x - 16.

🔹 **Passo 2 — Encontre x e cada ângulo**

x = 25. Primeiro ângulo: 2 × 25 + 9 = 59°. Segundo: 3 × 25 - 16 = 59°.

🔹 **Passo 3 — Responda à soma, não ao valor de x**

59° + 59° = **118°**, valor presente na alternativa E.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 118 °**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 11

Prova CFAQ-MFC/MFM (2-2023) e MOC/MOM (1-2023), Tipo 2, Matemática — questão 20 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): A figura abaixo mostra três quadrados onde os vértices dos quadrados inscritos coincidem com os pontos médios dos lados dos quadrados circunscritos. Qual a razão entre a área do menor quadrado e a área do maior quadrado?

Nota de transparência: o JSON não inclui a figura, mas descreve os três quadrados sucessivamente inscritos e seus pontos médios. Essa relação determina a razão pedida sem depender de qualquer medida omitida.

Alternativas: A) 2/3 B) 1/2 C) 1/3 D) 1/4 E) 1/5

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Calcule o efeito de uma inscrição**

Se o quadrado maior tem lado L, os quatro cantos retirados são triângulos retângulos com catetos L/2. Cada canto tem área $L^2/8$. Juntos, retiram $L^2/2$; o quadrado inscrito fica com metade da área.

🔹 **Passo 2 — Aplique duas vezes**

Do maior ao intermediário: fator 1/2. Do intermediário ao menor: mais um fator 1/2. A razão final é (1/2) × (1/2) = **1/4**.

🔹 **Passo 3 — Confira com uma área simples**

Se as áreas sucessivas forem 100, 50 e 25, a razão menor/maior será 25/100 = 1/4.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa D) 1/4. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 12

Prova Tipo 1 CFAQ-MFM, Matemática — questão 8 — JSON de origem

Enunciado (transcrição literal): Considere que a figura abaixo representa um relógio analógico cujos ponteiros das horas (menor) e dos minutos (maior) indicam 3 h e 40 min. Nestas condições, a medida do menor ângulo, em graus, formado pelos ponteiros deste relógio, é:

Nota de transparência: a figura não está incorporada ao JSON. O horário de 3 h e 40 min, escrito no enunciado, é suficiente para determinar as posições dos dois ponteiros.

Alternativas: A) 120 B) 126 C) 130 D) 132 E) 124

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Posicione o ponteiro dos minutos**

Uma volta tem 360° e 60 minutos. Aos 40 minutos, o ponteiro está a 40 × 6° = 240° do número 12.

🔹 **Passo 2 — Considere o avanço do ponteiro das horas**

Às 3 h, ele está a 90°. Em 40 minutos avança 40 × 0,5° = 20°. Portanto, está a 110°, e não parado no número 3.

🔹 **Passo 3 — Escolha o menor ângulo**

A diferença é 240° - 110° = 130°. O outro arco mede 360° - 130° = 230°. O menor é **130°**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa C) 130. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Geometria I organiza as figuras e medidas de base. Em prova, a maior defesa contra erro é separar figura plana de sólido, lado de diagonal, perímetro de área. No próximo capítulo, fechamos com **volumes, áreas, perímetros e lógica**.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na Comunidade Rota Marítima o treino com questões reais no Simulador, a

orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.

APOSTILA DE MATEMÁTICA · CAAQ-ELT / CAAQ-CDM

Capítulo 10

Geometria II + Lógica

Volumes, áreas e perímetros · Prismas, pirâmides, cilindro, cone e esfera · Proposições, tabelas verdade e diagramas

OBJETIVO DO CAPÍTULO

Ao terminar este capítulo, você vai conseguir calcular áreas, perímetros e volumes de sólidos comuns e resolver questões de lógica com proposições, operadores, negações, equivalências e diagramas.

Áreas, perímetros e volumes

Perímetro mede contorno. Área mede superfície. Volume mede espaço ocupado. Em bordo, essa diferença aparece o tempo todo: o contorno de uma tampa, a área de uma chapa e o volume de um tanque são grandezas diferentes.

Sólido	Volume	Observação
Prisma	V = área da base × altura	Inclui paralelepípedo e prisma de base triangular.
Pirâmide	V = área da base × altura / 3	Tem uma base e faces laterais triangulares.

Cilindro	$V = \pi r^2 h$	Base circular e altura constante.
Cone	$V = \pi r^2 h / 3$	Base circular e um vértice.
Esfera	$V = 4\pi r^3 / 3$	Todos os pontos da superfície ficam à mesma distância do centro.

Lógica: proposições e operadores

Proposição é uma frase que pode ser verdadeira ou falsa. “O navio está atracado” é proposição. “Feche a escotilha” não é proposição, porque é ordem, não afirmação.

Operador	Símbolo	Quando é verdadeiro
Negação	não p	Quando p é falso.
Conjunção	p e q	Quando p e q são verdadeiros.
Disjunção	p ou q	Quando pelo menos uma é verdadeira.
Condicional	se p, então q	Só é falsa quando p é verdadeiro e q é falso.
Bicondicional	p se, e somente se, q	Quando p e q têm o mesmo valor lógico.

Tabela verdade, tautologia, contradição e contingência

Tabela verdade lista todas as possibilidades de verdadeiro e falso. Se uma proposição composta dá verdadeiro em todas as linhas, é **tautologia**. Se dá

falso em todas, é **contradição**. Se às vezes é verdadeira e às vezes é falsa, é **contingência**.

Negação, equivalências e Lei de Morgan

Negar uma frase não é escrever qualquer frase contrária. A negação precisa inverter exatamente o valor lógico. A negação de “todos passaram” é “pelo menos um não passou”. A negação de “algum passou” é “nenhum passou”.

Forma	Negação correta
p e q	não p ou não q
p ou q	não p e não q
se p, então q	p e não q
Todo A é B	Algum A não é B
Algum A é B	Nenhum A é B

As duas primeiras linhas são a Lei de Morgan. Ela troca “e” por “ou” e nega as partes.

Lógica da argumentação, diagramas e Venn

Na lógica da argumentação, uma conclusão só é válida quando decorre das premissas. Não importa se a frase parece bonita; importa se a conclusão é obrigatória.

Diagramas ajudam a visualizar conjuntos. No Diagrama de Venn, regiões sobrepostas indicam elementos que pertencem a mais de um conjunto. Em

questões com três grupos, cuidado para não contar duas vezes quem está no centro.

Quantificadores

Quantificador é palavra que indica quantidade lógica: todo, nenhum, algum, pelo menos um. Em prova, eles são fonte de pegadinha porque a negação muda a quantidade. “Todo marítimo estudou” cai com um único contraexemplo: basta existir um marítimo que não estudou.

Exemplo resolvido passo a passo

Prova CAAQ-CTF 1 2025 / CFAQ-MOM 1 2025 — questão 21

Enunciado: A opção que é considerada um exemplo de tautologia é:

Alternativas: A) Se Eliane é magra, então Eliane é magra ou Cristina é baixa. B) Se Eliane é magra, então Eliane é magra e Cristina é baixa. C) Se Eliane é magra ou Cristina é baixa, então Cristina é baixa. D) Se Eliane é magra ou Cristina é baixa, então Eliane é magra e Cristina é baixa. E) Se Eliane é magra ou não é magra, então Cristina é baixa.

- **Passo 1 — Chame as proposições de p e q**

p = “Eliane é magra”. q = “Cristina é baixa”. A alternativa A vira **p → (p ou q)**.

- **Passo 2 — Teste quando p é verdadeiro**

Se p é verdadeiro, então “p ou q” também é verdadeiro. A condicional fica verdadeira.

- **Passo 3 — Teste quando p é falso**

Em lógica, uma condicional com antecedente falso não fica falsa. Portanto, p → (p ou q) também é verdadeira.

✅ Resposta: alternativa **A)**. Ela é verdadeira em todos os casos, portanto é tautologia. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

⚠️ **Pegadinha**

Na condicional "se p, então q", o único caso falso é p verdadeiro e q falso. Muita gente tenta julgar pelo português do dia a dia e erra a tabela verdade.

🎯 **Dica de prova**

Em Diagrama de Venn com três conjuntos, se os números das interseções incluem quem está nos três grupos, subtraia a região central ao montar as partes exclusivas das interseções.

Exercícios — questões reais de provas anteriores

Transparência sobre a fonte: as questões abaixo foram extraídas de provas anteriores do banco NavegaGuia, com prova e número indicados. Quando o gabarito oficial não consta no JSON de origem, a resposta é apresentada como resolução comentada da equipe NavegaGuia, não como gabarito oficial da banca.

Foram descartadas questões com alternativas vazias, figura ausente ou tema fora do programa oficial de ELT/CDM.

Exercício 1

Prova CAAQ-ELT 1 e 2 / CAAQ-CTF 1 2024 (CIABA) — questão 33

Enunciado: O tanque de lastro de um navio mercante, que tem como objetivo fim a estabilidade do navio, é alimentado por uma bomba de sucção com vazão de 100 litros de água por segundo. Qual o volume de água que a bomba despeja no tanque de lastro após 5 minutos de funcionamento?

Alternativas: A) 60 m³. B) 45 m³. C) 15 m³. D) 30 m³. E) 5 m³.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Converta o tempo**

5 minutos = 5 × 60 = **300 segundos**.

🔹 **Passo 2 — Multiplique pela vazão**

100 litros/segundo × 300 segundos = **30.000 litros**.

🔹 **Passo 3 — Converta para metro cúbico**

1 m³ = 1000 litros. Então 30.000 litros = **30 m³**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **D) 30 m³**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 2

Prova CAAQ-ELT 02/2022 — questão 3

Enunciado: Um cone foi formado a partir de uma chapa de aço, no formato de um setor de 12 cm de raio e ângulo central de 120°. Então, a altura do cone é:

Alternativas: A) 2√2. B) 4√2. C) 6√2. D) 8√2. E) 12√2.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Entenda a montagem do cone**

O raio do setor vira a geratriz do cone: **g = 12 cm**.

🔹 **Passo 2 — Ache o comprimento do arco**

O setor tem 120°, que é 1/3 da circunferência de raio 12. Então o arco mede (1/3) × 2π × 12 = **8π**.

🔹 **Passo 3 — Relacione com a base do cone**

Esse arco vira a circunferência da base: 2πr = 8π. Logo, **r = 4**.

🔹 **Passo 4 — Use Pitágoras no cone**

$g^2 = r^2 + h^2$. Então $12^2 = 4^2 + h^2$, $h^2 = 128$ e h = **8√2**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa D) 8√2. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 3

Prova CFAQ-MOC/CAAQ-CTS 1 2024 — questão 40 (categoria irmã)

Enunciado: Um navio precisa carregar caixas cúbicas em seu convés. Se a área da base de uma dessas caixas é de 2.500 dm², qual é o perímetro da base da caixa?

Alternativas: A) 16 metros. B) 20 metros. C) 24 metros. D) 28 metros. E) 32 metros.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Ache o lado da base**

A base da caixa cúbica é um quadrado. Se a área da base é 2.500 dm², então lado² = 2.500.

🔹 **Passo 2 — Tire a raiz**

lado = √2.500 = **50 dm**.

🔹 **Passo 3 — Converta para metros**

50 dm = **5 m**, porque 10 dm = 1 m.

🔹 **Passo 4 — Calcule o perímetro**

Perímetro da base = 4 × 5 = **20 m**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **B) 20 metros**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 4

Prova CAAQ-CTF 1 2025 / CFAQ-MOM 1 2025 — questão 22

Enunciado: No Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, há 180 alunos do primeiro ano, sabe-se que todos os alunos do primeiro ano leem pelo menos um livro. Foi feita uma pesquisa pelo Departamento Pedagógico e foi apurado que: 50 alunos leem somente o livro A. 30 alunos leem somente o livro B. 40 alunos leem somente o livro C. 25 alunos leem os livros A e C. 40 alunos leem os livros A e B. 25 alunos leem os livros B e C. Logo, a quantidade de alunos que leem os livros A, B e C é:

Alternativas: A) 40. B) 30. C) 25. D) 20. E) 15.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Some as regiões informadas**

Somando somente A, somente B, somente C e as interseções informadas: 50 + 30 + 40 + 25 + 40 + 25 = **210**.

🔹 **Passo 2 — Corrija a contagem do centro**

Quem lê A, B e C foi contado dentro das três interseções. Ao somar assim, a região central fica contada três vezes, mas deve entrar uma vez.

Por isso, subtraímos **2x**.

🔹 **Passo 3 — Monte a equação**

210 - 2x = 180. Então 2x = 30 e **x = 15**.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 15**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Exercício 5

Prova CFAQ-MFC/MFM e CAAQ-CTS 2022 — questão 3 (categoria irmã)

Enunciado: Uma empresa de navegação disponibilizou os cursos de "Cuidados Médicos" e "Segurança de Embarcações de Passageiros" para capacitação de seus 100 empregados. Desse total, 70 fizeram o curso de "Cuidados Médicos" e 22 fizeram os dois cursos. O número de empregados que foram capacitados apenas no curso de "Segurança de Embarcações de Passageiros" é:

Alternativas: A) 78. B) 52. C) 48. D) 36. E) 30.

Ver resolução comentada (NavegaGuia)

🔹 **Passo 1 — Separe quem fez Cuidados Médicos**

Dos 100 empregados, **70** fizeram Cuidados Médicos. Esses 70 incluem os 22 que fizeram os dois cursos.

🔹 **Passo 2 — Ache quem não está em Cuidados Médicos**

100 - 70 = **30**. Como a empresa disponibilizou os cursos para capacitação desse total, esses 30 ficam apenas em Segurança de Embarcações de Passageiros.

✅ Resolução NavegaGuia: alternativa **E) 30**. *(Gabarito oficial não consta na fonte.)*

Fechamento do capítulo

Este capítulo fecha a apostila com dois blocos fortes: medidas de sólidos e lógica. Em geometria, confira unidade e fórmula; em lógica, traduza a frase para símbolos ou conjuntos antes de julgar pelo “sentido comum”.

NavegaGuia

Dominar a teoria é a base — e ela está toda aqui. Quem quer ir além encontra na **Comunidade Rota Marítima** o treino com questões reais no Simulador, a orientação de oficiais que estão embarcados de verdade e uma rede de colegas trilhando o mesmo caminho até a vaga.