AMM

CONCURSOS

MAPAS MENTAIS

ESTUDE • REVISE • MEMORIZE • SEJA APROVADO



FOCO

MAIS RÁPIDO
E ESTRATÉGICO

MELHORES
RESULTADOS

SUA APROVAÇÃO
É O OBJETIVO

MAPA 01

OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS

A BASE DA MATEMÁTICA

As 4 operações que sustentam todo o cálculo matemático!

1 ADIÇÃO (+)

Reúne quantidades.

SÍMBOLO: +

ELEMENTOS:
- parcelas
- soma ou total



PROPRIEDADES
- **Comutativa:** $a + b = b + a$
- **Associativa:** $(a + b) + c = a + (b + c)$
- **Elemento neutro:** $a + 0 = a$

EXEMPLO:

$25 + 37 = 62$

25 e 37: parcelas; 62: soma (total)

2 SUBTRAÇÃO (−)

Indica quanto uma quantidade é menor que outra.

SÍMBOLO: −

ELEMENTOS:
- minuendo (a)
- subtraendo (b)
- resto ou diferença (a − b)



PROPRIEDADES
- **Não é comutativa:** $a - b \neq b - a$
- **Não é associativa:** $(a - b) - c \neq a - (b - c)$
- **Elemento neutro:** $a - 0 = a$

EXEMPLO:

$54 - 18 = 36$

54: minuendo; 18: subtraendo; 36: diferença (resto)

3 MULTIPLICAÇÃO (×)

Adição de parcelas iguais.

SÍMBOLO: ×

ELEMENTOS:
- fatores
- produto



PROPRIEDADES
- **Comutativa:** $a \times b = b \times a$
- **Associativa:** $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$
- **Elemento neutro:** $a \times 1 = a$
- **Elemento absorvente:** $a \times 0 = 0$

EXEMPLO:

$7 \times 8 = 56$

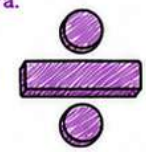
7 e 8: fatores; 56: produto

4 DIVISÃO (÷)

Indica quantas vezes uma quantidade cabe na outra.

SÍMBOLO: ÷ (ou /)

ELEMENTOS:
- dividendo (a)
- divisor (b) $(b \neq 0)$
- quociente (q)
- resto (r)



PROPRIEDADES
- **Não é comutativa:** $a \div b \neq b \div a$
- **Não é associativa:** $(a \div b) \div c \neq a \div (b \div c)$
- **Divisão por zero não existe!**

EXEMPLO:

$37 \div 5 = 7$, resto 2

37 : 5 = 7 ← quociente

35

2 ← resto

MACETE

Soma e subtração → na ordem em que aparecem.

Multiplicação e divisão → na ordem em que aparecem.

Regra de Ouro:

① ( ) → ② × ou ÷ → ③ + ou −

O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS

- ✓ Expressões com várias operações
- ✓ Respeito à ordem das operações
- ✓ Problemas com as 4 operações
- ✓ Operações com números grandes e decimais
- ✓ Divisão com resto

PEGADINHAS DAS BANCAS

- ⚠ Ignorar os parênteses
- ⚠ Esquecer da ordem: × e ÷ antes de + e −
- ⚠ Trocar sinal na subtração
- ⚠ Dividir por zero
- ⚠ Esquecer o resto na divisão (quando for pedido)

MACETES RÁPIDOS

- Use parênteses para resolver primeiro!
- Dobrando e dividindo por 2, facilita o cálculo.
- No papel, faça contas organizadas.

EXEMPLOS DE PROVA

1) **(VUNESP)** $35 + 15 \times 2 - 20 \div 4 = ?$
Resolução: $35 + 30 - 5 = 60$

2) **(FGV)** $120 \div (3 \times 4) + 18 = ?$
Resolução: $120 \div 12 + 18 = 10 + 18 = 28$

3) **(Cebraspe)** $48 - (16 + 8) \times 2 = ?$
Resolução: $48 - 24 \times 2 = 48 - 48 = 0$

FREQUÊNCIA NAS BANCAS

VUNESP: ALTA | FGV: ALTA | CEBRASPE: ALTA
FCC: ALTA | AOCP: ALTA | IBFC: ALTA

ERRO CLÁSSICO

Não respeitar a ordem das operações e os parênteses!



Domine as operações fundamentais e você dominará a matemática!



MAPA 02



EXPRESSÕES NUMÉRICAS

CALCULE COM ORDEM E NÃO ERRE!

O QUE É?

É uma combinação de números, operações e símbolos. Para resolver, seguimos uma **ordem correta!**

EXPRESSÃO NUMÉRICA

Combinação de números, operações e símbolos que podem envolver parênteses, colchetes e chaves.

ELEMENTOS

- ✔ **Números:** valores que serão operados.
- ✔ **Operações:** + , − , × , ÷ , potenciação (^) e radiciação (√).
- ✔ **Símbolos:** ( ) parênteses [ ] colchetes { } chaves
- ✔ Sinais de associação ou de agrupamento.



ORDEM DE RESOLUÇÃO

(Regra de Ouro)

1º Parênteses ( )
2º Colchetes [ ]
3º Chaves { }
4º Potenciação e Radiciação
5º Multiplicação e Divisão (da esquerda para a direita)
6º Adição e Subtração (da esquerda para a direita)



DICAS IMPORTANTES

- Respeite sempre a ordem das operações.
- Resolver primeiro o que está dentro dos parênteses, colchetes e chaves.
- Multiplicação e divisão têm mesma prioridade.
- Adição e subtração também têm a mesma prioridade.

PROPRIEDADES

- Não é comutativa.
- Não é associativa.
- Depende da ordem das operações e dos agrupamentos.



EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 $12 + 3 \times (8 - 2)$

1º $(8 - 2) = 6$
2º $3 \times 6 = 18$
3º $12 + 18 = 30$

Resposta: 30

2 $20 - [\,5 \times (3 + 1)^2\,]$

1º $(3 + 1) = 4$
2º $4^2 = 16$
3º $[\,5 \times 16\,] = 80$
4º $20 - 80 = -60$

Resposta: −60

3 $\sqrt{81} + 2 \times \{9 - [\,6 \div (2)\,]\}$

1º $(2) = 2$
2º $[\,6 \div 2\,] = 3$
3º $\{9 - 3\} = 6$
4º $2 \times 6 = 12$
5º $\sqrt{81} = 9$
6º $9 + 12 = 21$

Resposta: 21

MACETES PARA NÃO ERRAR

- Sublinhe os sinais de agrupamento.
- Resolva do "mais interno para o mais externo".
- Se não houver parênteses, siga a ordem das operações.
- Faça contas organizadas, linha por linha.



O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS

- ✔ Expressões com parênteses, colchetes e chaves.
- ✔ Ordem de resolução (Regra de Ouro).
- ✔ Potenciação e radiciação.
- ✔ Mistura de operações.
- ✔ Multiplicação e divisão de mesma prioridade.



PEGADINHAS DAS BANCAS

- ✖ Ignorar parênteses.
- ✖ Esquecer a ordem das operações.
- ✖ Trocar sinais de + e −.
- ✖ Não resolver de dentro para fora.
- ✖ Fazer contas da direita para a esquerda.



ERROS CLÁSSICOS

- ✖ Resolver antes o que está fora do parêntese.
- ✖ Deixar de calcular potência ou raiz.
- ✖ Trocar sinais na transcrição.
- ✖ Fazer a operação na ordem que aparece.



FREQUÊNCIA NAS BANCAS

VUNESP: ALTA
FGV: ALTA
CEBRASPE: ALTA
FCC: ALTA
AOCP: MÉDIA
IBFC: ALTA



PARA FIXAR!

"A ordem faz a diferença entre o erro e o acerto!"

EXERCÍCIO RÁPIDO

Resolva:

$15 \div [\,3 + (2 \times 4)\,] - 1 = ?$

(Resposta: 2)

EXEMPLO DE PROVA

(VUNESP) O valor da expressão $18 - \{\,4 \times [\,7 - (2 + 1)^2\,]\,\}$ é:

a) −10 b) −6 c) −2 d) 2 e) 10

(Resposta: b)

MAPA 03



DIVISIBILIDADE

CRITÉRIOS DE DIVISIBILIDADE

Use os critérios para saber se um número é divisível por outro **sem** precisar fazer a divisão!

IDEIA CENTRAL

Os critérios de divisibilidade são regras rápidas que facilitam a resolução de questões.

DIVISIBILIDADE

Um número é divisível por outro quando a divisão é exata, ou seja, o resto é ZERO.

2 O algarismo da unidade deve ser par (0, 2, 4, 6 ou 8).

Ex.: 2.348 ✓ 1.357 ✗

3 A soma dos algarismos deve ser múltipla de 3.

Ex.: 1.287 → 1+2+8+7=18 ✓
2.154 → 2+1+5+4=12 ✓
1.236 → 1+2+3+6=12 ✓

4 Os dois últimos algarismos devem formar um número múltiplo de 4.

Ex.: 3.196 → 96 ✓
2.864 → 64 ✓
1.238 → 38 ✗

5 O algarismo da unidade deve ser 0 ou 5.

Ex.: 7.135 ✓
2.840 ✓
4.678 ✗

6 Deve ser divisível por 2 e por 3 ao mesmo tempo.

Ex.: 1.242 → (2) e (3) ✓
2.748 → (2) e (3) ✓
1.235 → (2) e (3) ✗

7 Dobre o último algarismo e subtraia do número formado pelos demais algarismos. Se o resultado for múltiplo de 7, o número também será.

Ex.: 2.947 → 294 − (7×2) = 294 − 14 = 280 ✓
1.585 → 158 − (5×2) = 158 − 10 = 148 ✓

8 Os três últimos algarismos devem formar um número múltiplo de 8.

Ex.: 3.128 → 128 ✓
5.432 → 432 ✓
1.236 → 236 ✗

9 A soma dos algarismos deve ser múltipla de 9.

Ex.: 2.538 → 2+5+3+8=18 ✓
7.362 → 7+3+6+2=18 ✓
1.254 → 1+2+5+4=12 ✗

10 O algarismo da unidade deve ser 0.

Ex.: 6.240 ✓
3.680 ✓
4.573 ✗

11 Some os algarismos das posições ímpares e some os das posições pares. Se a diferença entre as somas for múltipla de 11, o número é.

Ex.: 4.356 → (4+5)=9 e (3+6)=9 → 9 − 9=0 ✓
7.623 → (7+2)=9 e (6+3)=9 → 9 − 9=0 ✓
1.234 → (1+3)=4 e (2+4)=6 → 6 − 4=2 ✗

MACETE

Decore assim:
2-4-6-8-10 = unidade (par, 0, 5 ou 0)
3-6-9 = soma dos algarismos
11 = diferença entre posições
7 = dobre e subtraia

O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS

- ✓ Critérios de 2, 3, 4, 5, 9 e 10.
- ✓ Soma dos algarismos (3 e 9).
- ✓ Múltiplos de 6 (2 e 3 ao mesmo tempo).
- ✓ Múltiplos de 11.
- ✓ Questões combinando mais de um critério.

⚠ PEGADINHAS DAS BANCAS

- ✗ Verificar só a unidade e esquecer os outros critérios.
- ✗ Somar os algarismos errado.
- ✗ Aplicar o critério do 7 ou 11 de forma incorreta.
- ✗ Esquecer que o resto deve ser ZERO!

ERROS CLÁSSICOS

- ✗ Confundir divisível com múltiplo.
- ✗ Achar que número primo é sempre divisível por 1 e por ele mesmo (mas não usar os critérios).
- ✗ Não conferir o resto da divisão.



FREQUÊNCIA NAS BANCAS

VUNESP: ALTA
FGV: ALTA
CEBRASPE: ALTA
FCC: ALTA
AOCP: MÉDIA
IBFC: ALTA

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1. O número 7.074 é divisível por 3?
   Soma: 7+0+7+4=18 → múltiplo de 3 ✓
2. O número 2.464 é divisível por 4?
   Dois últimos: 64 → múltiplo de 4 ✓
3. O número 5.742 é divisível por 6?
   5.742 é par e a soma 5+7+4+2=18 (múltiplo de 3) ✓

EXEMPLO DE PROVA

(FGV) Considere o número 248.292. Assinale a afirmativa que indica corretamente os números pelos quais ele é divisível.

a) 3 e 11 b) 4 e 9 c) 2, 3 e 5 d) 6 e 8 e) 9 e 10

Resolução: 2 (par), 3 (soma=24), 4 (92), 6 (2 e 3), 9 (24).
Resposta: d ✓

MAPA 04



NÚMEROS PRIMOS

OS BLOCOS BÁSICOS DA MATEMÁTICA!

IDEIA CENTRAL

Número primo é aquele que possui exatamente dois divisores: **1 e ele mesmo!**

DEFINIÇÃO

Um número natural maior que 1 é **primo** quando possui somente dois divisores positivos diferentes: 1 e ele próprio.

EXEMPLOS DE PRIMOS

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, ...

Obs.: O número 2 é o **único primo par!**

COMO IDENTIFICAR?

- Divida o número por todos os inteiros menores ou iguais à sua **raiz quadrada**.
- Se não for divisível por nenhum deles, ele é primo!
- Ex.: Vamos verificar se 97 é primo.

$\sqrt{97} \approx 9{,}84 \rightarrow$ testar 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9

2	3	4	5	6	7	8	9
97 ÷2	97 ÷3	97 ÷4	97 ÷5	97 ÷6	97 ÷7	97 ÷8	97 ÷9
1	1	1	2	1	6	1	7

Não é divisível por nenhum deles → 97 é primo!

NÚMERO PRIMO

Possui apenas dois divisores positivos: **1 e ele mesmo.**

MACETE

Todo número maior que 1 que pode ser escrito como produto de números naturais é **composto.**

Se não puder, é **primo!**

PENEIRA DE ERATÓSTENES

Método prático para encontrar os números primos.

1. Escreva os números naturais em ordem crescente.
2. Risque o 1 (não é primo).
3. Circule o 2 e elimine seus múltiplos.
4. Circule o próximo não riscado (3) e elimine seus múltiplos.
5. Repita o processo.

Ex.: Primos até 50

~~1~~	(2)	(3)	~~4~~	5	(5)	~~6~~	(7)	~~8~~	~~9~~	~~10~~
(11)	~~12~~	(13)	~~14~~	~~15~~	~~15~~	~~16~~	(17)	~~18~~	(19)	~~20~~
~~21~~	~~22~~	(23)	~~24~~	~~25~~	~~26~~	~~26~~	~~27~~	~~28~~	(29)	~~30~~
(31)	~~32~~	~~33~~	~~34~~	~~35~~	~~36~~	~~36~~	(37)	~~38~~	~~39~~	~~40~~
(41)	~~42~~	(43)	~~44~~	~~45~~	~~46~~	~~46~~	(47)	~~48~~	~~49~~	~~50~~

PROPRIEDADES IMPORTANTES

- Todo número primo é ímpar, exceto o 2.
- Todo número par maior que 2 não é primo.
- Os números primos são infinitos.
- Os primos não possuem divisores além de 1 e ele mesmo.
- A soma de dois números primos pode ser par ou ímpar.

Ex.: 3 + 7 = 10 (par) 3 + 5 = 8 (par) 2 + 3 = 5 (ímpar)

O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS

- Identificação de números primos.
- Divisibilidade e características.
- Decomposição em fatores primos.
- Problemas envelvendo primos e múltiplos.
- Peneira de Eratóstenes.

PEGADINHAS DAS BANCAS

- Esquecer que o 1 não é primo.
- Achar que todo número ímpar é primo.
- Considerar números negativos.
- Confundir número primo com par.
- Não verificar todos os divisores (até a raiz quadrada).

ERROS CLÁSSICOS

- Considerar 1 como primo.
- Não testar todos os divisores.
- Achar que 2 não é primo.
- Marcar como primo sem dividir corretamente.

FREQUÊNCIA NAS BANCAS

VUNESP	★★★★½
FGV	★★★★½
CEBRASPE	★★★★★
FCC	★★★★☆
AOCP	★★★★½
IBFC	★★★★½

Legenda: ★ = baixa ★★★ = média ★★★★★ = alta

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1. Quais dos números abaixo são primos?
   a) 15 b) 17 c) 21 d) 29 e) 31

   Solução: Primos: 17, 29 e 31.

2. Verifique se 221 é primo.
   $\sqrt{221} \approx 14{,}86 \rightarrow$ testar: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13
   221 é divisível por 13 (221 ÷ 13 = 17)
   Logo, 221 não é primo.

EXEMPLO DE PROVA

(VUNESP) O próximo número primo após 97 é:

a) 98 b) 99 c) 101 d) 103 e) 105

Solução: 101. ✓

PRIMOS SÃO OS BLOCOS FUNDAMENTAIS DA MATEMÁTICA!

MAPA 05



FATORAÇÃO DE NÚMEROS

IDEIA CENTRAL

Fatorar é decompor um número em fatores primos. Essencial para MMC, MDC e simplificação de frações!

DECOMPOR PARA FACILITAR!

FATORAÇÃO

É EXPRESSAR UM NÚMERO COMO PRODUTO DE **FATORES PRIMOS.**

O QUE É?

É escrever um número como produto de **fatores primos.**

- ✔ Todo número natural maior que 1 pode ser fatorado de forma **única**!

FATORES PRIMOS

São os números que possuem apenas dois divisores: 1 e ele mesmo.

PRIMOS ATÉ 50:

2 - 3 - 5 - 7 - 11 - 13 - 17 - 19 - 23
29 - 31 - 37 - 41 - 43 - 47

COMO FAZER?

DIVISÃO SUCESSIVA

1. Divida o número pelo menor primo.
2. Continue dividindo o quociente pelos primos até chegar a 1.
3. Os primos usados são os fatores primos do número.

PROPRIEDADES

- ✔ A ordem dos fatores não altera o resultado.
- ✔ A fatoração de um número é única.
- ✔ Todo número composto tem pelo menos um fator primo.

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 FATORAÇÃO DE 60

60	2
30	2
15	3
5	5
1	

$60 = 2^2 \times 3 \times 5$

Divisores primos: 2, 3 e 5

2 FATORAÇÃO DE 84

84	2
42	2
21	3
7	7
1	

$84 = 2^2 \times 3 \times 7$

Divisores primos: 2, 3 e 7

3 FATORAÇÃO DE 135

135	3
45	3
15	3
5	5
1	

$135 = 3^3 \times 5$

Divisores primos: 3 e 5

4 FATORAÇÃO DE 210

210	2
105	3
35	5
7	7
1	

$210 = 2 \times 3 \times 5 \times 7$

Divisores primos: 2, 3, 5 e 7

MACETES

- Sempre comece dividindo pelo menor primo: 2.
- Se o número terminar em 0 ou for par, é divisível por 2.
- Se a soma dos algarismos for múltipla de 3, ele é divisível por 3.
- Se terminar em 5 ou 0, é divisível por 5.

O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS

- ✔ Fatoração de números para cálculo de MMC e MDC.
- ✔ Identificação dos fatores primos.
- ✔ Decomposição completa de números.
- ✔ Questões aplicadas em problemas e

PEGADINHAS DAS BANCAS

- ✖ Parar a fatoração antes de chegar em 1.
- ✖ Esquecer algum primo na decomposição.
- ✖ Confundir número primo com composto.
- ✖ Não conhecer os critérios de divisibilidade.

ERROS CLÁSSICOS

- ✖ Achar que todo número par é divisível por 3.
- ✖ Esquecer de dividir até chegar em 1.
- ✖ Trocar a ordem dos primos na fatoração.



FREQUÊNCIA NAS BANCAS

VUNESP	★★★★★
FGV	★★★★½
CEBRASPE	★★★★☆
FCC	★★★★½
AOCP	★★★★☆
IBFC	★★★½☆

EXEMPLO DE PROVA

(VUNESP) A fatoração completa do número 420 é:

a) $2^2 \times 3 \times 5 \times 7$ b) $2 \times 3^2 \times 5 \times 7$ c) $2^2 \times 3 \times 5^2 \times 7$ d) $2 \times 3 \times 5 \times 7^2$ e) $2^2 \times 3^2 \times 5 \times 7$

Resposta: c

LEMBRE-SE!

Fatorar é o primeiro passo para resolver muitos problemas!



MAPA 06

MMC
(MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM)

ENCONTRE O MENOR NÚMERO QUE É MÚLTIPLO DE DOIS OU MAIS NÚMEROS.

IDEIA CENTRAL
O MMC é o menor número que é múltiplo de todos os números dados.

O QUE É?
É o **MENOR** número que contém todos os fatores (primos) dos números dados, com os **MAIORES** expoentes.

MMC
(MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM)
Encontrar o menor número que é múltiplo de dois ou mais números.

MÉTODO PRÁTICO
1. Fatore todos os números ao mesmo tempo.
2. Pegue todos os fatores primos que aparecerem.
3. Para os fatores comuns, use o **MAIOR** expoente.
4. Multiplique todos os fatores encontrados.

MÚLTIPLOS
São todos os resultados da multiplicação de um número por 0, 1, 2, 3...

M(4): 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24...
M(6): 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36...
M(8): 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48...

MMC(4, 6, 8) = 24

PROPRIEDADES
- O MMC de números iguais é o próprio número.
- O MMC de um número com 1 é o próprio número.
- Todo múltiplo comum é múltiplo do MMC.
- Se um número divide o outro, o MMC é o maior deles.

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 MMC(4, 6)

4 , 6	2
2 , 3	2
1 , 3	3
1 , 1	

Fatores: 2^2 e 3
MMC = $2^2 \times 3 = 12$

2 MMC(6, 8)

6 , 8	2
3 , 4	2
3 , 2	2
3 , 1	3
1 , 1	

Fatores: 2^3 e 3
MMC = $2^3 \times 3 = 24$

3 MMC(12, 18)

12 , 18	2
6 , 9	2
3 , 9	3
1 , 3	3
1 , 1	

Fatores: 2^2 e 3^2
MMC = $2^2 \times 3^2 = 36$

4 MMC(15, 20)

15 , 20	2
15 , 10	2
15 , 5	3
5 , 5	5
1 , 1	

Fatores: 2^2, 3 e 5
MMC = $2^2 \times 3 \times 5 = 60$

O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS
- Cálculo de MMC de 2, 3 ou mais números.
- Problemas de períodos (encontros de eventos).
- Relação entre MMC e MDC.
- Questões envolvendo múltiplos e divisores.

Exemplo clássico: "Dois eventos ocorrem a cada 6 e 8 dias. Em quantos dias eles ocorrerão juntos novamente?"

PEGADINHAS DAS BANCAS
- Esquecer de usar o maior expoente dos fatores comuns.
- Confundir MMC com soma dos múltiplos.
- Deixar de fatorar todos os números.
- Não simplificar corretamente as divisões.

MACETES PARA FIXAR
- MMC é o "encontro" dos múltiplos.
- Pegue todos os fatores e use o maior expoente!
- Se não tem fator comum, é só multiplicar tudo!

FREQUÊNCIA NAS BANCAS

VUNESP:	★★★★★	CEBRASPE:	★★★★☆
FGV:	★★★★★	FCC:	★★★★☆
AOCP:	★★★★★	IBFC:	★★★★☆

EXEMPLO DE PROVA (VUNESP)
O MMC entre 12, 18 e 30 é:
a) 60 b) 90 c) 180 d) 360 e) 720
Resposta: b) 90

06

MAPA 07



MDC

(MÁXIMO DIVISOR COMUM)

ENCONTRE O MAIOR NÚMERO QUE DIVIDE DOIS OU MAIS NÚMEROS.

IDEIA CENTRAL

O MDC é o maior número que é divisor comum de todos os números dados.

O QUE É?

É o **MAIOR** número que divide exatamente dois ou mais números sem deixar resto.

MDC
(MÁXIMO DIVISOR COMUM)
Encontrar o **maior** número que divide exatamente dois ou mais números.

MÉTODO PRÁTICO

1. Fatore todos os números dados.
2. Identifique os fatores comuns a todos.
3. Escolha o **MAIOR** fator comum.

DIVISOR COMUM

É todo número que divide exatamente todos os números dados.

Ex.: Divisores comuns de 12 e 18 → 1, 2, 3 e 6

PROPRIEDADES

- ✔ O MDC de números iguais é o próprio número.
- ✔ O MDC de um número com 0 é o próprio número.
- ✔ MDC(0, 0) não é definido.
- ✔ O MDC é sempre menor ou igual ao menor dos números dados.

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 MDC(12, 18)

12 | 2	18 | 2
6 | 2	9 | 3
3 | 3	3 | 3
1	1

Fatores comuns: 2 e 3

MDC = 2 × 3 = 6

2 MDC(24, 36)

24 | 2	36 | 2
12 | 2	18 | 2
6 | 2	9 | 3
3 | 3	3 | 3
1	1

Fatores comuns: 2, 2 e 3

MDC = 2^2 × 3 = 12

3 MDC(30, 45)

30 | 2	45 | 3
15 | 3	15 | 3
5 | 5	5 | 5
1	1

Fatores comuns: 3 e 5

MDC = 3 × 5 = 15

4 MDC(48, 60)

48 | 2	60 | 2
24 | 2	30 | 2
12 | 2	15 | 3
6 | 2	5 | 5
3 | 3	1
1	

Fatores comuns: 2, 2 e 3

MDC = 2^2 × 3 = 12

O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS

- ✔ Cálculo de MDC entre 2 ou mais números.
- ✔ MDC aplicado a problemas e situações do dia a dia.
- ✔ Relação entre MDC e MMC:

Para dois números a e b:
MDC(a, b) × MMC(a, b) = a × b

PEGADINHAS DAS BANCAS

- ✖ Esquecer de usar apenas os fatores comuns.
- ✖ Usar o menor fator comum ao invés do maior.
- ✖ Deixar de fatorar completamente os números.
- ✖ Confundir MDC com MMC.



MACETES PARA FIXAR

- → Fatore e destaque os fatores comuns.
- → Multiplique os fatores comuns, usando os menores expoentes.
- → O resultado será sempre o maior divisor comum!

FREQUÊNCIA NAS BANCAS

VUNESP:	★★★★☆	FCC:	★★★★☆
FGV:	★★★★☆	AOCP:	★★★★☆
CEBRASPE:	★★★★☆	IBFC:	★★★★☆

EXEMPLO DE PROVA (VUNESP)

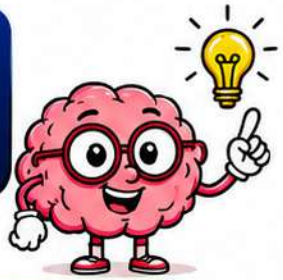
O MDC entre 84 e 126 é:

a) 14 b) 21 c) 28 d) 42 e) 63

Resposta: d) 42

07

MAPA 09



PORCENTAGEM

TRANSFORME EM PORCENTO E RESOLVA PROBLEMAS COM FACILIDADE!

IDEIA CENTRAL

Porcentagem é uma forma de representar uma parte de 100.

PORCENTAGEM

Representa uma **parte** de um **todo** em relação a **100**.

O QUE É?

Porcentagem é uma fração que tem **denominador 100** ou uma forma de expressar uma **razão por 100**.

%

COMO REPRESENTAR?

Podemos representar de 3 formas:

- Fração com denominador 100: $\frac{25}{100}$
- Número decimal: 0,25
- Símbolo de porcentagem: **25%**

PRINCIPAIS CONVERSÕES

1%	=	$\frac{1}{100}$	=	0,01
5%	=	$\frac{5}{100}$	=	0,05
10%	=	$\frac{10}{100}$	=	0,10
25%	=	$\frac{25}{100}$	=	0,25
50%	=	$\frac{50}{100}$	=	0,50
75%	=	$\frac{75}{100}$	=	0,75
100%	=	$\frac{100}{100}$	=	1

COMO CALCULAR?

Para calcular uma porcentagem de um número, usamos:

$$\text{Valor da porcentagem} = \frac{\text{porcentagem} \times \text{número}}{100}$$

Exemplo:

Calcular 20% de 150

$$\frac{20 \times 150}{100} = \frac{3000}{100} = 30$$

PROPRIEDADES IMPORTANTES

- Todo número é 100% de si mesmo.
- 0% de qualquer número é 0.
- 100% de qualquer número é o próprio número.
- A porcentagem pode ser maior que 100%.
- Para encontrar o todo:

$$\text{Todo} = \frac{\text{parte} \times 100}{\text{porcentagem}}$$

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 Calcular 15% de 200

$$\frac{15 \times 200}{100} = 300$$

= **30**

2 Calcular 35% de 80

$$\frac{35 \times 80}{100} = 2800$$

= **28**

3 Calcular 120% de 50

$$\frac{120 \times 50}{100} = 6000$$

= **60**

4 Qual número é 25% de 320?

$$\frac{25 \times 320}{100} = 8000$$

= **80**

O QUE MAIS CAI EM CONCURSOS?

- ✓ Cálculo de porcentagens simples.
- ✓ Aumentos e descontos percentuais.
- ✓ Comissão sobre vendas.
- ✓ Juros simples.
- ✓ Porcentagem em gráficos e tabelas.

PEGADINHAS!

- ✗ Esquecer de dividir por 100.
- ✗ Confundir parte com todo.
- ✗ Trocar aumento por desconto.
- ✗ Calcular o todo errado.

MACETE RÁPIDO!

- 10% → basta dividir por 10
- 5% → dividir por 20
- 1% → dividir por 100
- 50% → dividir por 2
- 25% → dividir por 4

EXEMPLO DE PROVA

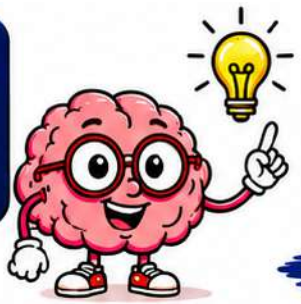
(VUNESP) 25% de um número é 45. Esse número é:

a) 120 b) 150 c) 160
d) 170 e) 180

Resposta: b) 150

DOMINE PORCENTAGEM E GANHE TEMPO NA SUA PROVA!

MAPA 12



POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO

SIMPLIFIQUE CÁLCULOS E GANHE TEMPO NA PROVA!

IDEIA CENTRAL

Potenciação é uma multiplicação de fatores iguais. Radiciação é a operação inversa!

1 POTENCIAÇÃO

É a multiplicação de fatores iguais.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{n \text{ vezes}}$$

a^n — expoente (quantas vezes a base se repete); base (número que será multiplicado)

EXEMPLOS:

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $5^2 = 5 \times 5 = 25$
- $7^1 = 7$
- $10^0 = 1$

LEITURA:

- 2^3 → "2 elevado ao cubo"
- 5^2 → "5 elevado ao quadrado"
- 7^1 → "7 elevado à primeira potência"
- 10^0 → "10 elevado a zero"

2 RADICIAÇÃO

É a operação inversa da potenciação.

$$\sqrt[n]{a} = b \text{ se, e somente se, } b^n = a$$

índice (qual raiz); radicando (número que está dentro da raiz); raiz (resultado)

EXEMPLOS:

- $\sqrt{16} = 4 \quad (4^2 = 16)$
- $\sqrt[3]{27} = 3 \quad (3^3 = 27)$
- $\sqrt[4]{81} = 3 \quad (3^4 = 81)$
- $\sqrt[5]{32} = 2 \quad (2^5 = 32)$

LEITURA:

- $\sqrt{16}$ → "raiz quadrada de 16"
- $\sqrt[3]{27}$ → "raiz cúbica de 27"
- $\sqrt[4]{81}$ → "raiz quarta de 81"
- $\sqrt[5]{32}$ → "raiz quinta de 32"

3 PROPRIEDADES DA POTENCIAÇÃO

1. $a^m \times a^n = a^{m+n}$ (mesma base: soma os expoentes)
2. $a^m \div a^n = a^{m-n}$ (mesma base: subtrai os expoentes)
3. $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ (potência de potência)
4. $(a \times b)^n = a^n \times b^n$ (potência do produto)
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ (potência do quociente)

4 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Calcule $3^2 + 4^2$.

$3^2 + 4^2 = 9 + 16$

$= 25$

2 Simplifique $(2^3 \times 2^4) \div 2^2$.

$= 2^{3+4} \div 2^2$

$= 2^7 \div 2^2$

$= 2^{7-2}$

$= 2^5 = 32$

3 Calcule $\sqrt{144} + \sqrt[3]{8}$.

$\sqrt{144} + \sqrt[3]{8} = 12 + 2$

$= 14$

4 Simplifique $\frac{5^6}{5^3 \times 5^2}$.

$= \frac{5^6}{5^{3+2}}$

$= \frac{5^6}{5^5}$

$= 5^{6-5} = 5$

5 Calcule $\sqrt[3]{216} \times \sqrt[2]{25}$.

$= 6 \times 5$

$= 30$

5 CASOS IMPORTANTES

- ✓ $a^1 = a$
- ✓ $a^0 = 1$ (com $a \neq 0$)
- ✓ $1^n = 1$ (para todo n)
- ✓ $0^n = 0$ (com $n > 0$)
- ✓ 0^0 é indeterminado!

6 RADICAÇÃO: PROPRIEDADES

- ✓ $\sqrt[n]{a \times b} = \sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b}$
- ✓ $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
- ✓ $\sqrt[n]{a^n} = a$ (com $a \geq 0$ e n par)
- ✓ $\sqrt[n]{a^n} = a$ (com $a \in R$ e n ímpar)

MACETE RÁPIDO

Decomponha em fatores primos para facilitar!

Exemplo:

$\sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2}$

$= \sqrt{25} \times \sqrt{2}$

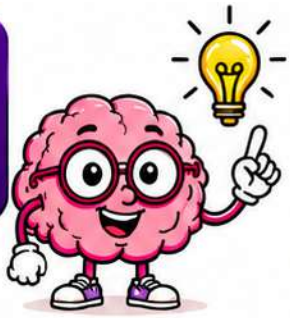
$= 5\sqrt{2}$

8 ONDE CAI EM CONCURSOS?

- ✓ Cálculos e simplificações.
- ✓ Expressões numéricas.
- ✓ Equações e inequações.
- ✓ Geometria (áreas e volumes).
- ✓ Problemas de raciocínio lógico.

DOMINE POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO: MENOS TEMPO, MAIS ACERTOS!

MAPA 13



ÁLGEBRA BÁSICA

LETRAS QUE REPRESENTAM NÚMEROS E SOLUCIONAM PROBLEMAS!

IDEIA CENTRAL

A Álgebra traduz situações da vida real em expressões matemáticas e facilita a resolução de problemas!

1 O QUE É ÁLGEBRA?

É o ramo da Matemática que utiliza letras para representar números desconhecidos e generalizar situações e relações.

Exemplo:

Se x é um número, então:

- $x + 5$ → soma desse número com 5
- $2x$ → o dobro desse número
- $x - 3$ → esse número menos 3

2 TERMOS ALGÉBRICOS

Um termo algébrico é formado por números, letras (variáveis) e suas operações.

$5x^2y$

- 5: coeficiente
- x: parte literal
- 2: expoente

Exemplo:

No termo $5x^2y$:

- Coeficiente: 5
- Parte literal: x^2y
- Expoente: 2 (do x)

3 TIPOS DE TERMOS

- Termo algébrico: $7a$, $-3x^2$, $12xy$
- Termos semelhantes: têm a mesma parte literal. Ex.: $5x^2$ e $-2x^2$
- Termos não semelhantes: têm partes literais diferentes. Ex.: $3x$ e $2y$

4 PROPRIEDADES IMPORTANTES

Propriedade Comutativa da Adição

$a + b = b + a$

Ex.: $4x + 3 = 3 + 4x$

Propriedade Associativa da Adição

$(a + b) + c = a + (b + c)$

Ex.: $(x + 2) + 3 = x + (2 + 3)$

Elemento Neutro da Adição

$a + 0 = a$

Ex.: $6x + 0 = 6x$

5 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Simplifique: $3x + 5x - 2x$

$= (3 + 5 - 2)x$

$= 6x$

6x

2 Reduza os termos semelhantes: $7a - 3b + 2a + 5b - a$

$(7a + 2a - a) + (-3b + 5b)$

$= 8a + 2b$

8a + 2b

3 Simplifique: $2(3x - 4) + x$

$= 2 \times 3x - 2 \times 4 + x$

$= 6x - 8 + x$

$= 7x - 8$

7x - 8

4 Calcule o valor da expressão para $x = 5$: $2x^2 - 3x + 1$

$2(5)^2 - 3(5) + 1$

$= 2(25) - 15 + 1$

$= 50 - 15 + 1$

$= 36$

36

5 Simplifique: $(x + 2) - (3x - 1)$

$= x + 2 - 3x + 1$

$= x - 3x + 2 + 1$

$= -2x + 3$

$-2x + 3$

6 OPERAÇÕES COM TERMOS SEMELHANTES

- **Adição:** $4x + 7x = (4 + 7)x = 11x$
- **Subtração:** $9y - 3y = (9 - 3)y = 6y$
- **Multiplicação:**
  $3x \times 4y = 12xy$
  $2a^2 \times 3a = 6a^3$
- **Divisão:**
  $12x^3 \div 3x = 4x^2$

7 GRAU DE UM TERMO

O grau de um termo algébrico é a soma dos expoentes das variáveis.

Exemplos:

- $5x^2y^3$ → $2 + 3 = 5^{\circ}$ grau
- $-7a$ → 1° grau
- $4b^0$ → 0° grau (constante)
- $3x^2y$ → $2 + 1 = 3^{\circ}$ grau

8 ERROS COMUNS

- Somar ou subtrair termos não semelhantes.
- Esquecer de distribuir o sinal de menos.
- Errar na multiplicação da parte literal.

9 MACETE RÁPIDO!

Para somar ou subtrair termos algébricos:

- Verifique se são semelhantes (mesma parte literal).
- Some ou subtraia apenas os coeficientes.
- Mantenha a parte literal igual!

PRATIQUE, ENTENDA E DOMINE A ÁLGEBRA! VOCÊ MAIS PREPARADO PARA SUA APROVAÇÃO!

MAPA 14



GEOMETRIA ESSENCIAL

FORMAS, MEDIDAS E RELAÇÕES QUE APARECEM EM TODO LUGAR!

IDEIA CENTRAL

A Geometria estuda formas, medidas, posições e espaços. Conhecer é resolver!

1 PONTO, RETA E PLANO

- Ponto: não tem dimensão. ●
- Reta: não tem espessura, é infinita. ⟷
- Plano: superfície plana e infinita.



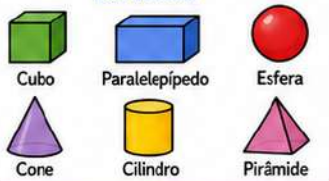
2 FIGURAS GEOMÉTRICAS

PLANAS



Triângulo · Quadrado · Retângulo · Círculo · Pentágono · Hexágono

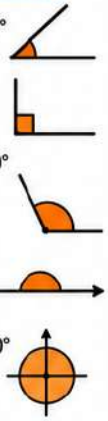
ESPACIAIS



Cubo · Paralelepípedo · Esfera · Cone · Cilindro · Pirâmide

3 ÂNGULOS

- Agudo: menor que 90°
- Reto: igual a 90°
- Obtuso: maior que 90° e menor que 180°
- Raso: igual a 180°
- Completo: igual a 360°



4 POLÍGONOS

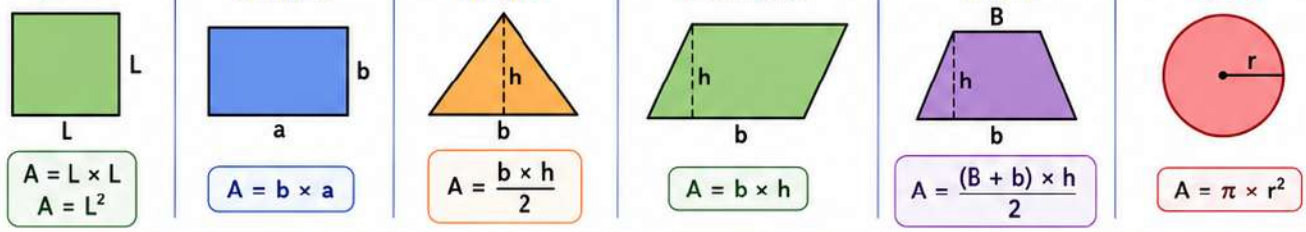
Soma dos ângulos internos:

$$S = (n - 2) \times 180°$$

onde n = número de lados

POLÍGONO	LADOS (n)	SOMA DOS ÂNGULOS
Triângulo	3	180°
Quadrilátero	4	360°
Pentágono	5	540°
Hexágono	6	720°
Heptágono	7	900°
...		

5 ÁREAS DAS FIGURAS PLANAS



Quadrado

$A = L \times L$

$A = L^2$

Retângulo

$A = b \times a$

Triângulo

$A = \frac{b \times h}{2}$

Paralelogramo

$A = b \times h$

Trapézio

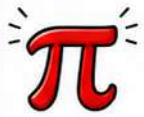
$A = \frac{(B + b) \times h}{2}$

Círculo

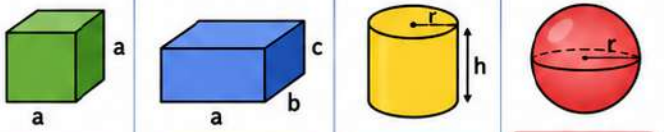
$A = \pi \times r^2$

VALOR DE π (PI)

$\pi \approx 3,14$



6 VOLUMES DOS SÓLIDOS



Cubo

$V = a^3$

Paralelepípedo

$V = a \times b \times c$

Cilindro

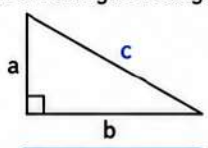
$V = \pi \times r^2 \times h$

Esfera

$V = \frac{4 \times \pi \times r^3}{3}$

7 TEOREMA DE PITÁGORAS

Em um triângulo retângulo:

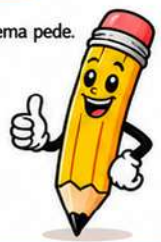


$a^2 + b^2 = c^2$

c = hipotenusa

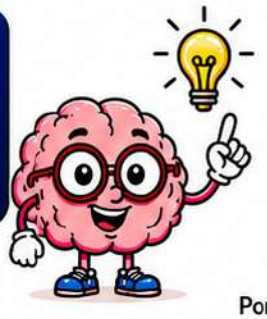
8 DICAS IMPORTANTES

- Sempre identifique o que o problema pede.
- Desenhe e visualize.
- Use as fórmulas com atenção.
- Verifique as unidades de medida.
- Pratique com exercícios variados!



GEOMETRIA NÃO É DECORAR FÓRMULAS, É ENTENDER E APLICAR!

MAPA 15



PORCENTAGEM DESCOMPLICADA

CÁLCULOS QUE VOCÊ USA TODO DIA!

Porcentagem é a comparação de uma parte com o todo, em 100 partes.

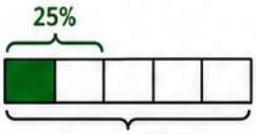
IDEIA CENTRAL

Entender porcentagem é ganhar tempo e acertar mais em provas e na vida!

1 O QUE É?

Porcentagem é a representação de uma fração com denominador 100.

Ex.: 25% = $\frac{25}{100}$ = 0,25



2 FORMAS DE ESCREVER

- Com o símbolo %
  Ex.: 40%
- Como fração
  Ex.: 40% = $\frac{40}{100}$ = $\frac{2}{5}$
- Como decimal
  Ex.: 40% = 0,40

3 COMO CALCULAR?

Para calcular uma porcentagem de um valor:

$$\text{Parte} = \frac{\% \times \text{Total}}{100}$$

Ex.: Calcular 20% de 150

$$\text{Parte} = \frac{20 \times 150}{100}$$

Parte = 30

4 ACRÉSCIMO (AUMENTO)

Novo valor = Valor + aumento

$$\text{Novo valor} = \text{Valor} \times \left(1 + \frac{\%}{100}\right)$$

Ex.: Aumentar R$ 200 em 15%:

$$200 \times \left(1 + \frac{15}{100}\right)$$

200 x 1,15 = R$ 230

5 DESCONTO (REDUÇÃO)

Novo valor = Valor − desconto

$$\text{Novo valor} = \text{Valor} \times \left(1 - \frac{\%}{100}\right)$$

Ex.: Dar 10% de desconto em R$ 120:

$$120 \times \left(1 - \frac{10}{100}\right)$$

120 x 0,90 = R$ 108

6 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Calcule 35% de 80.

$$\text{Parte} = \frac{35 \times 80}{100}$$

$$\text{Parte} = \frac{2800}{100}$$

Parte = 28

2 Quanto é 12% de 250?

$$\text{Parte} = \frac{12 \times 250}{100}$$

$$\text{Parte} = \frac{3000}{100}$$

Parte = 30

3 Aumente R$ 180 em 20%.

$$\text{Novo valor} = 180 \times \left(1 + \frac{20}{100}\right)$$

Novo valor = 180 x 1,20

Novo valor = R$ 216

4 Desconto de 15% em R$ 240.

$$\text{Novo valor} = 240 \times \left(1 - \frac{15}{100}\right)$$

Novo valor = 240 x 0,85

Novo valor = R$ 204

5 Um produto custava R$ 350 e teve aumento de 18%. Quanto passou a custar?

$$\text{Novo valor} = 350 \times \left(1 + \frac{18}{100}\right)$$

Novo valor = 350 x 1,18

Novo valor = R$ 413

7 CONVERSÕES IMPORTANTES

- 10% = 0,10 = $\frac{1}{10}$
- 20% = 0,20 = $\frac{1}{5}$
- 25% = 0,25 = $\frac{1}{4}$
- 50% = 0,50 = $\frac{1}{2}$
- 75% = 0,75 = $\frac{3}{4}$
- 100% = 1 = $\frac{1}{1}$
- 200% = 2 = $\frac{2}{1}$

8 DICAS RÁPIDAS

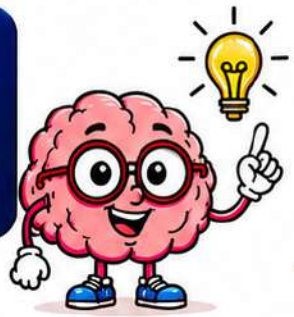
- ✔ 50% é a metade.
- ✔ 25% é a quarta parte.
- ✔ 10% é mover a vírgula 1 casa para a esquerda.
- ✔ 1% é dividir o valor por 100.
- ✔ Sempre leia com atenção o que a questão pede!

9 ONDE USAMOS?

COMPRAS · JUROS · INVESTIMENTOS · PROVAS E CONCURSOS

DOMINE PORCENTAGEM E RESOLVA QUALQUER PROBLEMA COM CONFIANÇA!

MAPA 16



RACIOCÍNIO LÓGICO

PENSE, ANALISE E CHEGUE À RESPOSTA CERTA!

Lógica é organizar as ideias para tomar decisões corretas.

IDEIA CENTRAL

Desenvolver o raciocínio lógico é essencial para resolver problemas, argumentar e tomar boas decisões!

1 PROPOSIÇÕES

Proposição é toda frase que pode ser classificada como **VERDADEIRA (V)** ou **FALSA (F)**.

Exemplos:

- ✓ Hoje é segunda-feira. (V)
- ✓ 2 + 2 = 4. (V)
- ✗ O céu é verde. (F)
- ✗ Que calor! (não é proposição)

2 CONECTIVOS LÓGICOS

- ∧ **E** (conjunção) — p ∧ q: p e q
- ∨ **OU** (disjunção) — p ∨ q: p ou q
- → **SE... ENTÃO** (condicional) — p → q: se p, então q
- ↔ **SE E SOMENTE SE** (bicondicional) — p ↔ q: p se e somente se q
- ¬ **NÃO** (negação) — ¬p: não p

3 TABELA-VERDADE

Mostra o valor lógico de uma expressão para todas as combinações possíveis.

Exemplo: p ∧ q

p	q	p ∧ q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

4 NEGAÇÃO (¬)

Inverte o valor lógico da proposição.

p	¬p
V	F
F	V

Ex.:

p: Está chovendo.

¬p: Não está chovendo.

5 CONDICIONAL (→)

"Se p, então q" só é falsa quando p for verdadeira e q for falsa.

p	q	p → q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

6 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Se p = V e q = F, qual o valor de p ∧ q?

p ∧ q = V ∧ F
= F

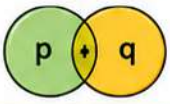
Resposta: F



2 Se p = F e q = V, qual o valor de p ∨ q?

p ∨ q = F ∨ V
= V

Resposta: V



3 Se p = V, qual o valor de ¬p?

p = V
¬p = F

Resposta: F



4 Se p = V e q = F, qual o valor de p → q?

p → q = V → F
= F

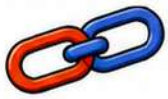
Resposta: F



5 Se p = F e q = V, qual o valor de p ↔ q?

p ↔ q = F ↔ V
= F

Resposta: F



7 EQUIVALÊNCIAS IMPORTANTES

- p → q ≡ ¬p ∨ q
- p ↔ q ≡ (p → q) ∧ (q → p)
- ¬(p ∧ q) ≡ ¬p ∨ ¬q (Leis de De Morgan)
- ¬(p ∨ q) ≡ ¬p ∧ ¬q (Leis de De Morgan)



8 DICAS DE OURO

- ✓ Leia com atenção e identifique as proposições.
- ✓ Monte a tabela-verdade quando necessário.
- ✓ Fique atento à ordem dos conectivos.
- ✓ Pratique bastante! A lógica se aprende exercitando.



9 ONDE APARECE?

Raciocínio lógico está presente em:



MATEMÁTICA



DIREITO



INFORMÁTICA



CONCURSOS

LÓGICA NÃO É DECORAR. É ENTENDER, ANALISAR E RESOLVER!

MAPA 19

FRAÇÕES DESCOMPLICADAS

PEQUENAS PARTES, GRANDES IDEIAS!

IDEIA CENTRAL

Fração representa uma ou mais partes de um todo que foi dividido em partes iguais.



1 O QUE É FRAÇÃO?

É uma forma de representar uma divisão em partes iguais.

$\frac{a}{b}$

- a ← numerador (número de partes que temos)
- b ← denominador (número de partes iguais em que o todo foi dividido)

Ex.:  $= \frac{1}{4}$

2 TIPOS DE FRAÇÕES

- **Própria**: numerador menor que o denominador.
  Ex.: $\frac{2}{5}$
- **Imprópria**: numerador maior ou igual ao denominador.
  Ex.: $\frac{7}{4}$
- **Aparente**: numerador é múltiplo do denominador.
  Ex.: $\frac{8}{4} = 2$

3 FRAÇÕES EQUIVALENTES

Representam a mesma quantidade.

Ex.: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$



Para encontrar equivalentes: multiplique ou divida o numerador e o denominador pelo mesmo número ($\neq 0$).

4 SIMPLIFICAÇÃO

É escrever a fração na forma irredutível.

Ex.: $\frac{18}{24} = \frac{18 \div 6}{24 \div 6} = \frac{3}{4}$

Para simplificar: divida numerador e denominador pelo MDC (máximo divisor comum) entre eles.

5 OPERAÇÕES COM FRAÇÕES

ADIÇÃO

Mesmos denominadores:

$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$

Ex.: $\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{5}{7}$

Denominadores diferentes: reduza ao mesmo denominador.

SUBTRAÇÃO

Mesmos denominadores:

$\frac{a}{c} - \frac{b}{c} = \frac{a-b}{c}$

Ex.: $\frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

Denominadores diferentes: reduza ao mesmo denominador.

MULTIPLICAÇÃO

Multiplique numerador por numerador e denominador por denominador.

$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

Ex.: $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15}$

DIVISÃO

Multiplique pela fração inversa (inverta e multiplique).

$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

Ex.: $\frac{2}{3} \div \frac{4}{5} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{4} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$

6 NÚMEROS MISTOS

É a soma de um número inteiro com uma fração própria.

Ex.: $2\frac{1}{3}$ (lê-se: dois inteiros e um terço)

Como transformar:

Misto → Fração imprópria:

$$\frac{(\text{inteiro} \times \text{denominador} + \text{numerador})}{\text{denominador}}$$

Fração imprópria → Misto: divida o numerador pelo denominador.

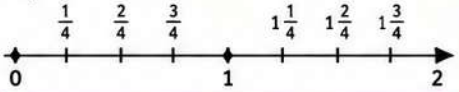
7 COMPARAÇÃO DE FRAÇÕES

- **Mesmo denominador:** a maior é a que tem maior numerador.
  Ex.: $\frac{3}{8} > \frac{1}{8}$
- **Mesmo numerador:** a maior é a que tem menor denominador.
  Ex.: $\frac{3}{4} > \frac{3}{5}$
- **Denominadores diferentes:** reduza ao mesmo denominador ou transforme em decimal.



8 FRAÇÕES NA RETA NUMÉRICA

Entre dois números inteiros, podemos representar frações.



Dica: o denominador indica em quantas partes o intervalo foi dividido, e o numerador indica quantas partes estamos considerando.

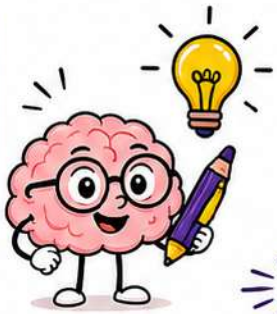
9 DICAS IMPORTANTES

- ✓ Sempre que possível, simplifique a fração.
- ✓ Frações equivalentes têm o mesmo valor.
- ✓ Na adição e subtração, é indispensável ter o mesmo denominador.
- ✓ Na multiplicação e divisão, a vida é mais fácil!
- ✓ Pratique com exercícios!



FRAÇÕES ESTÃO EM TUDO: DIVIDA, CALCULE E DESCOMPLIQUE!

MAPA 21



RAZÃO E PROPORÇÃO

RELAÇÕES QUE FAZEM SENTIDO!

IDEIA CENTRAL

Razão compara quantidades. Proporção é a igualdade entre duas razões.

Essencial para resolver muitos problemas!

1 O QUE É RAZÃO?

Razão é a comparação entre duas grandezas da mesma espécie, usando a divisão.

Ex.: A razão entre 8 e 2 é:

$$\frac{8}{2} = 4$$

Podemos escrever:

$8 : 2$ ou $\frac{8}{2}$



2 TIPOS DE RAZÃO

- **Razão Simples**
  Comparação direta entre duas grandezas.
  Ex.: $12 : 3 = 4$
- **Razão Composta**
  Comparação entre três ou mais grandezas.
  Ex.: $2 : 3 : 5$



3 PROPORÇÃO

Proporção é a igualdade entre duas razões.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Exemplo:

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$$

(Lê-se: a está para b assim como c está para d)

4 PROPRIEDADE FUNDAMENTAL DA PROPORÇÃO

Em toda proporção, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a \times d = b \times c$$

Exemplo:

$$\frac{3}{5} = \frac{6}{10}$$

$3 \times 10 = 5 \times 6$

$30 = 30$ ✓

5 PROPORÇÃO CONTÍNUA

Quando o meio de duas razões é igual ao extremo da outra.

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$$

Ex.: $\frac{2}{3} = \frac{3}{5}$

É uma proporção contínua (3 é meio e extremo).

6 COMO RESOLVER PROPORÇÕES

- Encontrar o termo desconhecido (x)

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

Ex.: $\frac{2}{3} = \frac{6}{x}$ $\quad 2x = 18$ $\quad x = 9$

- Encontrar o meio proporcional (x)

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

Ex.: $\frac{4}{x} = \frac{x}{16}$ $\quad x^2 = 64$ $\quad x = 8$

- Encontrar os extremos (x)

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

Ex.: $\frac{x}{3} = \frac{4}{x}$ $\quad x^2 = 12$ $\quad x = 2\sqrt{3}$

DICA DE OURO

- ✓ Verifique se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais.
- ✓ A ordem dos termos importa!
- ✓ Faça sempre a multiplicação em X.



Pratique bastante!
A lógica vai ficar natural!

7 GRANDEZAS PROPORCIONAIS

- **Diretamente Proporcionais (DP)**
  Quando uma aumenta, a outra aumenta.



- **Inversamente Proporcionais (IP)**
  Quando uma aumenta, a outra diminui.



8 REGRA DE TRÊS

Muito usada para resolver problemas do dia a dia!

- **Regra de Três Simples**
  Usa duas grandezas.

Quantidade A	Quantidade B
Mais	Mais (DP)
Mais	Menos (IP)

- **Regra de Três Composta**
  Usa três ou mais grandezas.



9 EXEMPLOS PRÁTICOS

- 4 operários constroem uma parede em 6 dias. Em quanto tempo 8 operários construirão a mesma parede?
  Mais operários → Menos tempo (IP)
  $\frac{4}{8} \quad \frac{6}{x} \Rightarrow 4x = 48$
  $x = 12$ dias
- 3 kg de maçãs custam R$ 15,00. Quanto custam 5 kg?
  Mais kg → Mais preço (DP)
  $\frac{3}{5} \quad \frac{15}{x} \Rightarrow 3x = 75$
  $x = R\$\ 25{,}00$



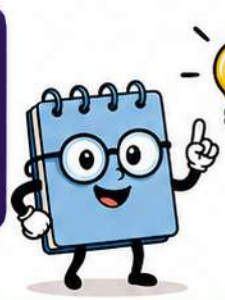
10 RESUMO RÁPIDO

- **Razão:** comparação entre duas quantidades.
- **Proporção:** igualdade entre duas razões.
- **Propriedade:** $a \times d = b \times c$ (prod. dos extremos = prod. dos meios)
- **Proporção contínua:** $a/b = b/c$
- **Regra de três:** ferramenta poderosa para resolver problemas.

RAZÃO E PROPORÇÃO ESTÃO EM TUDO! | ENTENDA, PRATIQUE E ACERTE SEMPRE!



MAPA 22



EQUAÇÕES DESCOMPLICADAS

IGUALAR PARA RESOLVER!

IDEIA CENTRAL

Equação é toda sentença matemática aberta expressa por uma igualdade e que possui um ou mais valores desconhecidos.

1 O QUE É EQUAÇÃO?

É uma igualdade que envolve um ou mais valores desconhecidos (incógnitas).

Ex.: $2x + 3 = 11$

1º membro | 2º membro

x → incógnita

NÃO É EQUAÇÃO:

- $2x + 3 > 11$ (é uma inequação)
- $2x + 3$ (não há igualdade)
- $2 = 2$ (igualdade numérica)

2 PRINCÍPIOS DA IGUALDADE

Para resolver uma equação, podemos adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir (por número diferente de zero) os dois membros por um mesmo número, que a igualdade será mantida.

Exemplo:

$2x + 5 = 15$

$-5 \quad -5$

$2x = 10$

$\div 2 \quad \div 2$

$x = 5$

3 TIPOS DE EQUAÇÕES

- **1º grau:** incógnita com expoente 1.
  Ex.: $3x - 7 = 14$
- **2º grau:** incógnita com expoente 2.
  Ex.: $x^2 - 5x + 6 = 0$
- **Fracionária:** incógnita está no denominador.
  Ex.: $\frac{2}{x} + \frac{1}{x} = 3$
- **Com módulo:** envolve valor absoluto.
  Ex.: $|x - 3| = 5$

4 EQUAÇÃO DO 1º GRAU

É toda equação que pode ser escrita na forma: $ax + b = 0$, com $a \neq 0$.

Passos para resolver:

1. Remova parênteses.
2. Transponha os termos com x para um lado e os números para o outro, trocando os sinais.
3. Reduza os termos semelhantes.
4. Isole o x (divida pelo coeficiente de x).

Exemplo:

$3x - 7 = 14$

$3x = 14 + 7$

$3x = 21$

$x = 7$

5 EQUAÇÃO DO 2º GRAU

É toda equação que pode ser escrita na forma: $ax^2 + bx + c = 0$, com $a \neq 0$.

Fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Exemplo:

$x^2 - 5x + 6 = 0$

$a = 1, b = -5, c = 6$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6$

$\Delta = 25 - 24 = 1$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2} \rightarrow \begin{cases} x' = \frac{5+1}{2} = 3 \\ x'' = \frac{5-1}{2} = 2 \end{cases}$$

6 RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU – EXEMPLOS

FOCO + PRÁTICA = APROVAÇÃO!

1. $2x + 8 = 20$
   $2x = 20 - 8$
   $2x = 12$
   $x = 6$ ✓
2. $5x - 3 = 17$
   $5x = 17 + 3$
   $5x = 20$
   $x = 4$ ✓
3. $-3x + 9 = 21$
   $-3x = 21 - 9$
   $-3x = 12$
   $x = -4$ ✓
4. $4(x - 2) = 16$
   $4x - 8 = 16$
   $4x = 24$
   $x = 6$ ✓
5. $\frac{x}{2} + 3 = 7$
   $\frac{x}{2} = 7 - 3$
   $\frac{x}{2} = 4$
   $x = 8$ ✓



7 EQUAÇÃO FRACIONÁRIA

1º) Determine o MMC dos denominadores.
2º) Multiplique todos os termos da equação pelo MMC para eliminar os denominadores.
3º) Resolva a equação obtida.
4º) Verifique se a solução não anula nenhum denominador.

Exemplo:

$\frac{1}{x-1} + \frac{2}{x} = 3$ (MMC = $x(x-1)$)

$x + 2(x - 1) = 3x(x - 1)$

$x + 2x - 2 = 3x^2 - 3x$

$3x^2 - 3x - 3x + 2 = 0$

$3x^2 - 6x + 2 = 0$ → resolva...



8 EQUAÇÃO COM MÓDULO

1º) Separe em casos de acordo com o valor absoluto.
2º) Resolva cada caso.
3º) Verifique as soluções.

Exemplo: $|x - 2| = 4$

Caso 1: $x - 2 = 4$
$x = 6$

Caso 2: $x - 2 = -4$
$x = -2$

$S = \{-2, 6\}$ ✓

9 ERROS COMUNS

- ✗ Esquecer de inverter o sinal ao transpor termos.
- ✗ Dividir por número que tem x.
- ✗ Esquecer de eliminar parênteses.
- ✗ Não verificar soluções em equações fracionárias.

Atenção e organização evitam erros bobos!

10 DICAS RÁPIDAS

- ✓ Mantenha a igualdade sempre equilibrada.
- ✓ Isolar o x é o objetivo final.
- ✓ Revise os cálculos.
- ✓ Pratique muitos exercícios!



DOMINE AS EQUAÇÕES E ABRA CAMINHOS PARA GRANDES CONQUISTAS!

MAPA 24

JUROS SIMPLES DESCOMPLICADO

FÓRMULAS, CONCEITOS E APLICAÇÕES!

IDEIA CENTRAL

No juros simples, os juros são calculados sempre sobre o capital inicial durante todo o período.

1 O QUE É?

Juros simples ocorrem quando os juros são calculados sempre sobre o capital inicial (C).

Ou seja, o valor dos juros é constante a cada período.



2 FÓRMULA PRINCIPAL

$$J = C \times i \times t$$

Onde:

- J = Juros
- C = Capital inicial
- i = Taxa de juros (% a.m, a.a)
- t = Tempo (meses, anos, dias)

$$M = C + J$$

Montante = Capital + Juros

3 ENTENDA CADA TERMO

- **Capital (C):** valor inicial aplicado ou emprestado.
- **Taxa de juros (i):** percentual cobrado ou pago pelo uso do dinheiro.
- **Tempo (t):** período da aplicação ou do empréstimo.
- **Juros (J):** valor que você ganha (aplicação) ou paga (empréstimo).

4 CÁLCULO DO MONTANTE

$$M = C + J$$

Onde:

- M = Montante (valor final)
- C = Capital inicial
- J = Juros



5 EXEMPLO PRÁTICO

Um capital de R$ 1.000,00 é aplicado a juros simples de 2% ao mês, durante 5 meses.

C = 1.000
i = 2% a.m = 0,02
t = 5 meses

$J = C \times i \times t$
$J = 1000 \times 0,02 \times 5$
$J =$ **R$ 100,00**

$M = C + J$
$M = 1000 + 100$
$M =$ **R$ 1.100,00**

6 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Qual o juros de um capital de R$ 2.000,00 aplicado a 3% a.m durante 4 meses?

C = 2000 i = 0,03 t = 4

$J = C \times i \times t$
$J = 2000 \times 0,03 \times 4$

J = R$ 240,00



2 Qual o montante de um capital de R$ 3.500,00 aplicado a 1,5% ao mês durante 8 meses?

C = 3500 i = 0,015 t = 8

$J = 3500 \times 0,015 \times 8$
$J =$ R$ 420,00

$M = C + J$
$M = 3500 + 420$

M = R$ 3.920,00



3 Qual o capital que, aplicado a 2% ao mês durante 6 meses, rendeu juros de R$ 180,00?

J = 180 i = 0,02 t = 6

$J = C \times i \times t$
$180 = C \times 0,02 \times 6$
$180 = 0,12C$

C = R$ 1.500,00



4 Um capital rendeu R$ 300,00 de juros, sendo aplicado a 2,5% ao mês. Por quantos meses ficou aplicado?

J = 300 i = 0,025 t = ?

$J = C \times i \times t$
$300 = C \times 0,025 \times t$
$t = \frac{300}{C \times 0,025}$

Se C = 2.000:

$t = \frac{300}{2000 \times 0,025}$

t = 6 meses



5 Qual o montante de um capital de R$ 5.000,00 aplicado a 1,2% ao mês durante 1 ano?

C = 5000 i = 0,012 t = 12

$J = 5000 \times 0,012 \times 12$
$J =$ R$ 720,00

$M = C + J$
$M = 5000 + 720$

M = R$ 5.720,00



7 TAXAS E TEMPOS

Período	Como usar (i)	Como usar (t)
Ao mês (a.m)	Ex.: 2% = 0,02	Meses
Ao ano (a.a)	Ex.: 12% = 0,12	Anos
Ao dia (a.d)	Ex.: 0,05% = 0,0005	Dias

A taxa e o tempo devem estar na mesma unidade! (Ex.: taxa ao mês → tempo em meses)

8 SITUAÇÕES MAIS COMUNS

- ✓ Aplicações financeiras
- ✓ Empréstimos
- ✓ Financiamentos de curto prazo
- ✓ Parcelamentos sem capitalização
- ✓ Descontos simples

9 DICAS IMPORTANTES

- ✓ Juros simples = juros constantes.
- ✓ Quanto maior o tempo, maior o juros.
- ✓ Não confunda com juros compostos!
- ✓ Sempre identifique C, i e t antes de aplicar a fórmula.



10 RESUMO RÁPIDO

$$J = C \times i \times t$$
$$\downarrow$$
$$M = C + J$$

J = Juros
C = Capital
i = Taxa
t = Tempo
M = Montante

Entendeu? Pratique para dominar!



DOMINE JUROS SIMPLES E USE SEU DINHEIRO COM INTELIGÊNCIA!

MAPA 25

GEOMETRIA PLANA

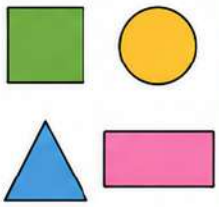
FÓRMULAS, CONCEITOS E EXERCÍCIOS!

IDEIA CENTRAL

A Geometria Plana estuda figuras bidimensionais, suas medidas, propriedades e relações no plano.

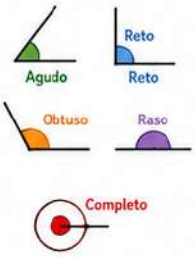
1 O QUE É?

Parte da matemática que estuda figuras planas, suas formas, medidas de lados, ângulos, áreas e perímetros.



2 ÂNGULOS

- Agudo: menor que 90°
- Reto: igual a 90°
- Obtuso: maior que 90° e menor que 180°
- Raso: igual a 180°
- Completo: igual a 360°



3 FORMAS GEOMÉTRICAS E FÓRMULAS

QUADRADO



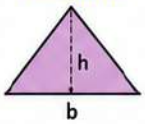
Área: $A = a^2$
Perímetro: $P = 4a$

RETÂNGULO



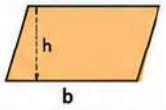
Área: $A = b \times h$
Perímetro: $P = 2(b + h)$

TRIÂNGULO



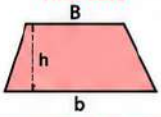
Área: $A = \frac{b \times h}{2}$
Perímetro: $P = a + b + c$

PARALELOGRAMO



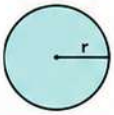
Área: $A = b \times h$
Perímetro: $P = 2(a + b)$

TRAPÉZIO



Área: $A = \frac{(B + b) \times h}{2}$
Perímetro: $P = B + b + c + d$

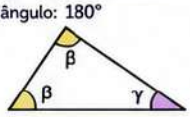
CÍRCULO



Área: $A = \pi r^2$
Comprimento: $C = 2\pi r$

4 RELAÇÕES IMPORTANTES

- Soma dos ângulos internos do triângulo: 180°



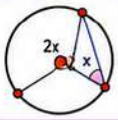
$\alpha + \beta + \gamma = 180°$

- Em qualquer quadrilátero: Soma dos ângulos internos: 360°



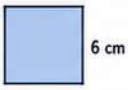
$\alpha + b + c + d = 360°$

- Em um círculo: Ângulo central = 2 × ângulo inscrito (ambos subtendem o mesmo arco)



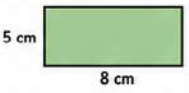
5 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Calcule a área de um quadrado de lado 6 cm.



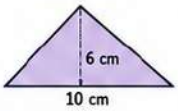
$A = a^2 = 6^2 = 36\ cm^2$

2 Calcule o perímetro de um retângulo de base 8 cm e altura 5 cm.



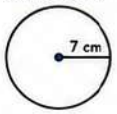
$P = 2(b + h) = 2(8 + 5)$
$P = 26\ cm$

3 Calcule a área de um triângulo de base 10 cm e altura 6 cm.



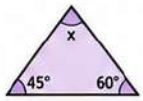
$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{10 \times 6}{2} = 30\ cm^2$

4 Calcule a área de um círculo de raio 7 cm. (use $\pi = 3,14$)



$A = \pi r^2 = 3,14 \times 7^2$
$A = 153,86\ cm^2$

5 Em um triângulo, um ângulo mede 45° e outro 60°. Qual é o terceiro ângulo?



$x = 180° - (45° + 60°)$
$x = 75°$

6 DICAS DE OURO

- ✓ Memorize as fórmulas!
- ✓ Desenhe figuras para visualizar melhor.
- ✓ Use unidades de medida corretas.
- ✓ Confira os cálculos com atenção.



7 UNIDADES DE MEDIDA

- Comprimento: mm, cm, dm, m, dam, hm, km
- Área: mm^2, cm^2, dm^2, m^2, dam^2, hm^2, km^2
- Relação: cada unidade de área é 100 vezes maior que a anterior.

mm^2	cm^2	dm^2	m^2	dam^2	hm^2	km^2

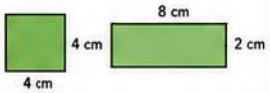
×100 ×100 ×100 ×100 ×100 ×100

8 PERÍMETRO x ÁREA

- Perímetro: soma das medidas dos lados.
- Área: medida da superfície interna da figura.



Figuras diferentes podem ter a ou perímetro!



Área = 16 cm^2
Perímetro = 16 cm

Área = 16 cm^2
Perímetro = 20 cm

9 CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS

Quanto aos lados

- Equilátero: 3 lados iguais
- Isósceles: 2 lados iguais
- Escaleno: 3 lados diferentes

Quanto aos ângulos

- Acutângulo: 3 ângulos agudos
- Retângulo: 1 ângulo reto
- Obtusângulo: 1 ângulo obtuso

10 PARA NÃO ESQUECER!

- ✓ Pratique sempre!
- ✓ A geometria está presente no dia a dia: construções, design, mapas, artes e muito mais!

ESTUDE, ENTENDA E ARRASSE NAS QUESTÕES!



GEOMETRIA É VISUALIZAR, CALCULAR E ENTENDER O MUNDO AO NOSSO REDOR!

MAPA 27

SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

PADRÕES QUE GERAM NÚMEROS!

IDEIA CENTRAL

Sequência numérica é uma lista de números que seguem um padrão lógico. Identificar e entender esse padrão é a chave para resolver!

1 O QUE É?

É uma lista ordenada de números que obedecem a uma lei de formação (padrão).

Ex.: 2, 4, 6, 8, 10, ...

↑ +2 ↑ +2 ↑ +2 ↑ +2

Descobrir o padrão é essencial para encontrar termos desconhecidos.

2 CLASSIFICAÇÃO

- **Sequência Finita:** possui um número limitado de termos.

Ex.: 3, 6, 9, 12, 15

- **Sequência Infinita:** não possui último termo.

Ex.: 1, 2, 3, 4, 5, ...

(continua indefinidamente)

3 PRINCIPAIS TIPOS

- **Progressão Aritmética (PA):** a diferença entre termos consecutivos é constante.

Ex.: 5, 9, 13, 17, 21, ...

↑ +4 ↑ +4 ↑ +4 ↑ +4

- **Progressão Geométrica (PG):** cada termo é obtido multiplicando o anterior por uma razão.

Ex.: 2, 6, 18, 54, 162, ...

↑ ×3 ↑ ×3 ↑ ×3 ↑ ×3

4 PROGRESSÃO ARITMÉTICA (PA)

Fórmula do termo geral:

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

Onde:

a_n = n-ésimo termo
a_1 = primeiro termo
r = razão (diferença constante)
n = posição do termo

Ex.: 3, 7, 11, 15, ...
$a_1 = 3$; $r = 4$
$a_{10} = 3 + (10-1) \cdot 4$
$a_{10} = 3 + 36 = 39$

5 PROGRESSÃO GEOMÉTRICA (PG)

Fórmula do termo geral:

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

Onde:

a_n = n-ésimo termo
a_1 = primeiro termo
q = razão (quociente constante)
n = posição do termo

Ex.: 2, 6, 18, 54, ...
$a_1 = 2$; $q = 3$
$a_6 = 2 \cdot 3^{(6-1)}$.
$a_6 = 2 \cdot 3^5 = 2 \cdot 243 = 486$

6 COMO DESCOBRIR O PADRÃO?

1. Observe os primeiros termos com atenção.
2. Verifique as diferenças ou os quocientes entre termos consecutivos.
3. Identifique se é soma/subtração (PA) ou multiplicação/divisão (PG).
4. Confirme o padrão testando com outros termos.

FÓRMULAS IMPORTANTES

Soma dos n primeiros termos da PA:

$$S_n = \frac{n}{2} \cdot [2a_1 + (n-1) \cdot r]$$

Soma dos n primeiros termos da PG:

$$S_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} \quad (q \neq 1)$$

Média aritmética entre termos equidistantes:

$$M = \frac{a + b}{2}$$

Soma infinita da PG ($|q| < 1$):

$$S_\infty = \frac{a_1}{1 - q}$$

8 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Qual é o 15º termo da PA: 4, 8, 12, 16, ... ?

$a_1 = 4$, $r = 4$, $n = 15$
$a_{15} = 4 + (15-1) \cdot 4$
$a_{15} = 4 + 56 = 60$

Resposta: 60

2 Qual é o 8º termo da PG: 3, 9, 27, 81, ... ?

$a_1 = 3$, $q = 3$, $n = 8$
$a_8 = 3 \cdot 3^{(8-1)}$
$a_8 = 3 \cdot 3^7 = 3 \cdot 2187$
$a_8 = 6561$

Resposta: 6561

3 Encontre o termo que ocupa a 12ª posição na PA: −5, −2, 1, 4, ...

$a_1 = -5$, $r = 3$, $n = 12$
$a_{12} = -5 + (12-1) \cdot 3$
$a_{12} = -5 + 33 = 28$

Resposta: 28

4 Quantos termos têm a PA: 7, 11, 15, ..., 103?

$a_1 = 7$, $r = 4$, $a_n = 103$
$103 = 7 + (n-1) \cdot 4$
$96 = (n-1) \cdot 4 \Rightarrow n - 1 = 24$
$n = 25$

Resposta: 25 termos

5 Qual é a soma dos 10 primeiros termos da PG: 2, 6, 18, 54, ... ?

$a_1 = 2$, $q = 3$, $n = 10$
$S_{10} = 2 \cdot \frac{3^{10} - 1}{3 - 1}$
$S_{10} = 2 \cdot \frac{59049 - 1}{2}$
$S_{10} = 59048$

Resposta: 59048

9 DICAS DE OURO

- ✓ Treine identificar o padrão rapidamente.
- ✓ Escreva os próximos termos para confirmar.
- ✓ Em provas, elimine as alternativas que não seguem o padrão.
- ✓ A prática leva à perfeição!

10 ERROS COMUNS

- ✗ Confundir soma com multiplicação.
- ✗ Esquecer de considerar a posição do termo (n).
- ✗ Aplicar fórmula de PA em PG (e vice-versa).
- ✗ Não testar o padrão encontrado.

11 ONDE CAI MAIS?

- ✓ Concursos públicos (matemática básica).
- ✓ ENEM e vestibulares.
- ✓ Provas de raciocínio lógico.
- ✓ Situações do dia a dia (finanças, padrões, séries).

ENTENDA O PADRÃO, DOMINE A LÓGICA E ACERTE QUALQUER QUESTÃO!

MAPA 30

LÓGICA PROPOSICIONAL

RAZONAR BEM É CHEGAR À VERDADE!

IDEIA CENTRAL

Lógica proposicional estuda proposições e suas relações de verdade, conectivos lógicos e tabelas-verdade para construir raciocínios válidos.

1 O QUE É?

Proposição é toda sentença declarativa à qual podemos atribuir um valor lógico: VERDADEIRO (V) ou FALSO (F).

Exemplos:

- ✓ Hoje é segunda-feira.
- ✗ Que dia lindo!
- ✗ x + 2 = 5

V F

2 PROPOSIÇÕES SIMPLES

São representadas por letras maiúsculas.

Exemplos:

P: Está chovendo.

Q: 2 + 2 = 4.

R: O Brasil é um país da América do Sul.

P Q R

3 CONECTIVOS LÓGICOS

Conectivos são palavras ou símbolos que conectam proposições.

Conectivo	Símbolo	Significado
E	$\wedge$	Conjunção
OU	$\vee$	Disjunção inclusiva
OU EXCLUSIVO	$\oplus$	Disjunção exclusiva
SE... ENTÃO	$\rightarrow$	Condicional
SE E SOMENTE SE	$\leftrightarrow$	Bicondicional
NÃO	$\sim$	Negação

4 TABELAS-VERDADE

Ferramenta para determinar o valor lógico de proposições compostas.

P	Q	P ∧ Q	P ∨ Q	P → Q	~P
V	V	V	V	V	F
V	F	F	V	F	F
F	V	F	V	V	V
F	F	F	F	V	V

V = Verdadeiro
F = Falso

5 NEGAÇÃO (~)

Inverte o valor lógico da proposição.

~P

P	~P
V	F
F	V

Ex.: P: "Estou feliz."
~P: "Não estou feliz."

6 CONJUNÇÃO (E) – P ∧ Q

Só é verdadeira quando AMBAS são verdadeiras.

P	Q	P ∧ Q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Ex.: P: "Estudo"
Q: "Vou bem na prova"
P ∧ Q: "Estudo e vou bem na prova"

7 DISJUNÇÃO INCLUSIVA (OU) – P ∨ Q

É falsa somente quando AMBAS são falsas.

P	Q	P ∨ Q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Ex.: P: "Quero café"
Q: "Quero chá"
P ∨ Q: "Quero café ou chá (pode ser os dois)"

8 DISJUNÇÃO EXCLUSIVA (OU EXCL.) – P ⊕ Q

É verdadeira quando APENAS UMA das proposições é verdadeira.

P	Q	P ⊕ Q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Ex.: P: "Vou ao cinema"
Q: "Fico em casa"
P ⊕ Q: "Ou vou ao cinema ou fico em casa (não ambos)"

9 CONDICIONAL (SE... ENTÃO) – P → Q

Só é falsa quando P é verdadeira e Q é falsa.

P	Q	P → Q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Ex.: P: "Estudar"
Q: "Ser aprovado"
P → Q: "Se estudar, então será aprovado."

10 BICONDICIONAL (SE E SOMENTE SE) – P ↔ Q

É verdadeira quando P e Q têm o MESMO valor lógico.

P	Q	P ↔ Q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Ex.: P: "Hoje é sábado"
Q: "Amanhã é domingo"
P ↔ Q: "Hoje é sábado se, e somente se, amanhã for domingo."

11 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Considere as proposições:
P: "Ana estuda".
Q: "Ana foi aprovada".
Qual o valor lógico de P ∧ Q, sabendo que P = V e Q = F?

Tabela:

P	Q	P ∧ Q
V	F	F

Resposta: F

2 Se P = F e Q = F, qual o valor lógico de P ∨ Q?

Tabela:

P	Q	P ∨ Q
F	F	F

Resposta: F

3 Se P = V e Q = F, qual o valor lógico de P ⊕ Q?

Tabela:

P	Q	P ⊕ Q
V	F	V

Resposta: V

4 Se P = V e Q = F, qual o valor lógico de P → Q?

Tabela:

P	Q	P → Q
V	F	F

Resposta: F

5 Se P = F e Q = F, qual o valor lógico de P ↔ Q?

Tabela:

P	Q	P ↔ Q
F	F	V

Resposta: V

12 EQUIVALÊNCIAS IMPORTANTES

- ✓ ~~P ≡ P (dupla negação)
- ✓ P ∧ V ≡ P (elemento neutro do "e")
- ✓ P ∨ F ≡ P (elemento neutro do "ou")
- ✓ P ∨ V ≡ V (dominação do "ou")
- ✓ P ∧ F ≡ F (dominação do "e")
- ✓ P → Q ≡ ~P ∨ Q (implicação)
- ✓ P ↔ Q ≡ (P → Q) ∧ (Q → P) (bicondicional)

DICAS DE OURO

- ✓ Domine as tabelas-verdade!
- ✓ Entenda o significado de cada conectivo.
- ✓ Pratique com muitos exercícios.
- ✓ Em concursos, lógica proposicional está sempre presente!

14 ERROS COMUNS

- ✗ Confundir "ou" inclusivo com "ou" exclusivo.
- ✗ Esquecer que P → Q só é falso quando P = V e Q = F.
- ✗ Negar apenas parte da proposição composta.
- ✗ Não usar a tabela-verdade para conferir.

15 ONDE CAI MAIS?

- ✓ Concursos públicos (todas as áreas).
- ✓ Raciocinio lógico e matemático.
- ✓ Análise de argumentos e proposições.
- ✓ Provas de nível médio e superior.

"A lógica é o alicerce do raciocínio. Quem domina os conectivos, domina a solução!"

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

1 EXPRESSÕES ALGÉBRICAS

Tradução matemática de situações usando letras e números.

IDEIA CENTRAL

Expressões algébricas representam relações e cálculos com valores desconhecidos. Dominar sua leitura, termos e operações é essencial para resolver problemas com facilidade!

O QUE É?

É uma combinação de números, letras (variáveis) e operações matemáticas (+, −, ×, ÷, potências) que representa uma ou mais quantidades.

Exemplos:

- ✔ $2x + 3$
- ✔ $a - 5b + 7$
- ✔ $4m^2 - 3mn + n^2$
- ✔ $\frac{1}{2}x + y - 8$

Letras representam valores que podem variar!

TERMINOLOGIA

- **Variável:** letra que representa um número desconhecido.
- **Constante:** número fixo (não possui variável).
- **Termo:** cada parte da expressão separada por + ou −.
- **Coeficiente:** número que multiplica a variável.
- **Parte literal:** letras da variável (com seus expoentes).
- **Grau do termo:** soma dos expoentes das variáveis de um termo.

FORMAS DE REPRESENTAÇÃO

Exp. Algébrica	Leitura
$3x + 2$	→ três x mais dois
$5a - b + 7$	→ cinco a menos b mais sete
$x^2 - 4y$	→ x ao quadrado menos quatro y
$\frac{1}{3}m + 2n^2 - 5$	→ um terço de m mais dois n ao quadrado menos cinco

EXPRESSÕES ALGÉBRICAS

ELEMENTOS DE UM TERMO

$$-5ab^2$$

- **Coeficiente:** −5 (parte numérica)
- **Parte literal:** ab^2 (parte das letras)
- **Grau do termo:** 1 + 2 = 3

O grau de um termo é a soma dos expoentes das variáveis.

CLASSIFICAÇÃO DOS TERMOS

Quanto ao número de termos

- **Monômio:** 1 termo — Ex.: $7x^2$
- **Binômio:** 2 termos — Ex.: $2x + 3$
- **Trinômio:** 3 termos — Ex.: $x^2 + x - 1$
- **Polinômio:** 4 ou mais termos — Ex.: $x^3 + 2x^2 - x + 5$

Quanto ao grau

- **1º grau:** maior expoente = 1 — Ex.: $4x - 2y + 7$
- **2º grau:** maior expoente = 2 — Ex.: $3x^2 + x - 1$
- **3º grau:** maior expoente = 3 — Ex.: $2a^3 - a + 4$

OPERAÇÕES COM EXPRESSÕES ALGÉBRICAS

Adição e Subtração

Somamos ou subtraímos apenas os termos **semelhantes** (mesma parte literal).

Ex.: $(2x + 3y) + (4x - y) = 6x + 2y$

Multiplicação

Multiplicamos os coeficientes e as partes literais.

Ex.: $3x \cdot 2x^2 = 6x^3$; $(2a)(-3b^2) = -6ab^2$

Divisão

Dividimos os coeficientes e subtraímos os expoentes das partes literais.

Ex.: $6x^3 \div 3x = 2x^2$; $8a^4b \div 2a^2b = 4a^2$

EXEMPLOS PRÁTICOS

Preço de um produto: Se um produto custa x reais e você compra 3 unidades, o total é: → $3x$

Área de um retângulo: Se a base mede b e a altura mede h, a área é: → $b \times h$ ou bh

Distância percorrida: Se um carro viaja a uma velocidade v (km/h) durante t horas, a distância é: → $d = v \times t$

SIMPLIFICAÇÃO

Reduzir uma expressão, juntando os termos semelhantes.

Exemplo: $5x - 3y + 2x + y - 4$

$5x + 2x \rightarrow 7x$; $-3y + y \rightarrow -2y$; -4

Resultado: $7x - 2y - 4$

DICAS IMPORTANTES

- ✔ Sinais iguais agrupam: + com + e − com −.
- ✔ Sinais diferentes agrupam: + com − e − com +.
- ✔ Respeite a ordem das operações!
- ✔ Nunca soma ou subtrai termos diferentes.
- ✔ Monômios são a base para fatorações e equações!

$$ax + by = c$$

NA PRÁTICA!

Simplifique as expressões abaixo:

1. $3x + 2y - x + 5y$
2. $2a^2 - 3a + 4a^2 + a - 7$
3. $5m - 2n + 3m + n - 4$

RESPOSTAS: 1) $2x + 7y$ 2) $6a^2 - 2a - 7$ 3) $8m - n - 4$

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

2 PRODUTOS NOTÁVEIS

Identidades importantes que facilitam cálculos e resolvem expressões!

IDEIA CENTRAL

Os produtos notáveis são igualdades algébricas que seguem padrões fixos. Memorizar esses padrões economiza tempo e evita erros nas provas!

O QUE SÃO?

São multiplicações algébricas que sempre resultam em expressões iguais, independente dos valores das letras envolvidas.

Exemplo:

$$(x + 3)^2 = (x + 3)(x + 3)$$
$$= x^2 + 6x + 9$$

Seguem padrões que podemos memorizar e aplicar!

PRINCIPAIS PRODUTOS NOTÁVEIS

1 Quadrado da Soma

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Ex.: $(x + 5)^2 = x^2 + 10x + 25$

2 Quadrado da Diferença

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

Ex.: $(x - 4)^2 = x^2 - 8x + 16$

3 Soma pela Diferença

$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

Ex.: $(x + 3)(x - 3) = x^2 - 9$

4 Cubo da Soma

$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Ex.: $(x + 2)^3 = x^3 + 6x^2 + 12x + 8$

5 Cubo da Diferença

$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

Ex.: $(x - 2)^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8$

COMO MEMORIZAR?

Quadrado da soma: sinal do meio SEMPRE é "+" e o termo do meio é 2ab.

Quadrado da diferença: sinal do meio SEMPRE é "−" e o termo do meio é 2ab.

Soma pela diferença: resulta sempre em uma DIFERENÇA de quadrados!

Cubos: os sinais dos termos intermediários seguem o sinal da operação.

FIQUE ATENTO!

- $a^2 \neq 2a$
- $(a + b)^2 \neq a^2 + b^2$
- $(a - b)^2 \neq a^2 - b^2$

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 $(3x + 2)^2$
$= (3x)^2 + 2 \cdot (3x) \cdot 2 + 2^2$
$= 9x^2 + 12x + 4$

2 $(2x - 5)^2$
$= (2x)^2 - 2 \cdot (2x) \cdot 5 + 5^2$
$= 4x^2 - 20x + 25$

3 $(x + 7)(x - 7)$
$= x^2 - 7^2$
$= x^2 - 49$

4 $(a + 3)^3$
$= a^3 + 3a^2 \cdot 3 + 3a \cdot 3^2 + 3^3$
$= a^3 + 9a^2 + 27a + 27$

APLICAÇÕES EM PROVAS

- ✓ Simplificação de expressões.
- ✓ Cálculo rápido de áreas.
- ✓ Fatoração de polinômios.
- ✓ Resolução de equações.
- ✓ Agilidade em questões de múltipla escolha.

Exemplo: Simplifique $(x + 4)^2 - (x - 4)^2$

$= (x^2 + 8x + 16) - (x^2 - 8x + 16)$
$= x^2 + 8x + 16 - x^2 + 8x - 16$
$= 16x$

DICAS RÁPIDAS

- ✓ Decore os 5 principais produtos notáveis.
- ✓ Observe os sinais com atenção.
- ✓ Quando perceber o padrão, aplique diretamente a fórmula.
- ✓ Treine bastante para reconhecer o padrão de forma automática!

ESQUEMA VISUAL

$(a + b)^2$	$(a - b)^2$	$(a+b)(a-b)$	$(a + b)^3$	$(a - b)^3$
$a^2 + 2ab + b^2$	$a^2 - 2ab + b^2$	$a^2 - b^2$	$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$	$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

NA PRÁTICA!

Simplifique as expressões:

1. $(x + 3)^2$
2. $(2x - 1)^2$
3. $(x + 2)(x - 2)$
4. $(3x + 1)^3$

CONHECER OS PADRÕES É MEIO CAMINHO ANDADO PARA ACERTAR MAIS E GANHAR TEMPO!

★ FOCO • ESTUDO • RESULTADO ★

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

3 FATORAÇÃO

Transformar uma expressão em produto de fatores mais simples.

IDEIA CENTRAL
Fatorar é o processo inverso da multiplicação.
Essencial para simplificar expressões, resolver equações e problemas!

O QUE É?

Fatorar é escrever uma expressão algébrica como produto de dois ou mais fatores.

Exemplo:

$$x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$$

Expressão original — Produto de fatores

A fatoração facilita cálculos e revela estruturas importantes da expressão!

POR QUE É IMPORTANTE?

- ✓ Simplifica expressões.
- ✓ Resolve equações.
- ✓ Facilita cálculos.
- ✓ Ajuda na resolução de problemas.
- ✓ Muito cobrada em concursos!

ESQUEMA VISUAL



PRINCIPAIS TÉCNICAS DE FATORAÇÃO

1 FATOR COMUM EM EVIDÊNCIA

Colocamos o fator comum em evidência.

Exemplo:

$$6x^2 + 9x = 3x(2x + 3)$$

Passos:
- Identifique o fator comum
- Coloque-o em evidência
- Coloque o que sobra entre parênteses

2 AGRUPAMENTO

Agrupamos os termos e colocamos fator comum em cada grupo.

Exemplo:

$$ax + ay + bx + by = a(x + y) + b(x + y) = (a + b)(x + y)$$

Passos:
- Agrupe os termos
- Coloque fator comum em cada grupo
- Coloque o fator comum entre parênteses

3 DIFERENÇA DE QUADRADOS

Quando temos dois termos quadrados com sinal entre eles.

Exemplo:

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

Lembre-se:
- Quadrado − quadrado
- Sinal de menos no meio

4 TRINÔMIO QUADRADO PERFEITO

Quando o trinômio é o quadrado da soma ou da diferença.

Exemplo:

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

Lembre-se:
- Primeiro: quadrado do 1º termo
- Último: quadrado do 2º termo
- Meio: dobro do produto dos termos

5 TRINÔMIO DA FORMA $ax^2 + bx + c$

Fatoramos o trinômio quadrático (método da soma e produto).

Exemplo:

$$2x^2 + 7x + 3 = (2x + 1)(x + 3)$$

Dica:
Encontre dois números que:
- Somam b e
- Multiplicam a · c

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1	$12x^3 + 18x^2 = 6x^2(2x + 3)$	Fator comum: $6x^2$
2	$x^2 - 25 = (x - 5)(x + 5)$	Diferença de quadrados
3	$a^2 + 6a + 9 = (a + 3)^2$	Trinômio quadrado perfeito
4	$m^2 - 10m + 25 = (m - 5)^2$	Trinômio quadrado perfeito
5	$3x^2 + 11x + 6 = (3x + 2)(x + 3)$	Trinômio $ax^2 + bx + c$

Verificação do item 5:

$$(3x + 2)(x + 3) = 3x^2 + 9x + 2x + 6 = 3x^2 + 11x + 6$$

ERROS COMUNS

- ✗ Não colocar o fator comum completo.
  Ex.: $4x + 8 = 4(x + 8)$ ✗
  Correto: $4x + 8 = 4(x + 2)$
- ✗ Esquecer de verificar sinais.
  Ex.: $a^2 - b^2 = (a + b)^2$ ✗
  Correto: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
- ✗ Errar na soma e produto.
  Ex.: $x^2 + 5x + 6 = (x + 6)(x + 1)$ ✗
  Correto: $x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$



Treine bastante e reconheça os padrões!

NA PRÁTICA!

Fatore as expressões:

1. $8x^3 + 4x^2$
2. $a^2 - 16$
3. $2x^2 + 5x + 3$
4. $x^2 - 6x + 9$
5. $3x^2 - 12x$

CONCURSEIRO DE ELITE
Quem domina fatoração, resolve mais rápido e acerta mais!

FOCO NO OBJETIVO! ★ DISCIPLINA HOJE, APROVAÇÃO AMANHÃ! ESTUDE • PRATIQUE • CONFIE EM VOCÊ!

MÓDULO 2

ÁLGEBRA E FUNÇÕES

5 EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Igualdades que envolvem uma incógnita com expoente 1.

IDEIA CENTRAL

Resolver equações do 1º grau é encontrar o valor da incógnita que torna a igualdade verdadeira.

O QUE É?

Equação do 1º grau é toda igualdade que pode ser escrita na forma:

$ax + b = c$

$a \neq 0$

onde:

- x é a incógnita
- a, b e c são números reais
- $a \neq 0$

Exemplo:

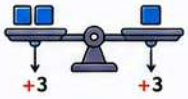
$2x + 3 = 11$ é uma equação do 1º grau.

PRINCÍPIOS E PROPRIEDADES

Para resolver uma equação, podemos aplicar as mesmas operações em ambos os membros da igualdade, sem alterar a solução.

1 ADIÇÃO OU SUBTRAÇÃO

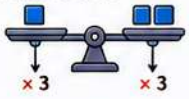
Somamos ou subtraímos o mesmo número dos dois membros.



Ex.: $x - 4 = 7 \rightarrow x - 4 + 4 = 7 + 4$

2 MULTIPLICAÇÃO OU DIVISÃO

Multiplicamos ou dividimos os dois membros pelo mesmo número (diferente de zero).



Ex.: $2x = 10 \rightarrow \frac{2x}{2} = \frac{10}{2}$

PASSO A PASSO PARA RESOLVER

1. Elimine os parênteses (se houver).
2. Transponha os termos com x para um lado da equação e os números para o outro.
3. Reduza os termos semelhantes em cada lado.
4. Isole a incógnita (deixe apenas x de um lado).
5. Calcule o valor de x.



Exemplo:

$3x + 5 = 20$

$3x = 20 - 5$

$3x = 15$

$x = \frac{15}{3}$

$x = 5$

Solução: $x = 5$

TIPOS DE EQUAÇÕES

1. **Completa:** $ax + b = c$ ($a \neq 0$ e $b \neq 0$)
   Ex.: $2x + 5 = 17$
2. **Incompleta do tipo** $ax = b$ ($b \neq 0$)
   Ex.: $4x = 28$
3. **Incompleta do tipo** $ax + b = 0$ ($c = 0$)
   Ex.: $3x - 9 = 0$

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 $2x + 7 = 19$

$2x = 19 - 7$

$2x = 12$

$x = \frac{12}{2}$

$x = 6$

Solução: $x = 6$

2 $5x - 3 = 2x + 12$

$5x - 2x = 12 + 3$

$3x = 15$

$x = \frac{15}{3}$

$x = 5$

Solução: $x = 5$

3 $7x + 4 = 3x - 8$

$7x - 3x = -8 - 4$

$4x = -12$

$x = \frac{-12}{4}$

$x = -3$

Solução: $x = -3$

4 $2(x - 3) = 4x + 6$

$2x - 6 = 4x + 6$

$2x - 4x = 6 + 6$

$-2x = 12$

$x = \frac{12}{-2}$

$x = -6$

Solução: $x = -6$

ATENÇÃO AOS DETALHES!

- ✔ Ao transpor um termo de um membro para o outro, troque o sinal!

  Ex.: $x + 5 = 12 \rightarrow x = 12 - 5$ (e não $12 + 5$)

- ✔ Cuidado com os sinais negativos na frente dos parênteses!

  Ex.: $-(2x - 3) = -2x + 3$

- ✔ Verifique sempre a solução substituindo o valor de x na equação original.

  Ex.: $2x + 3 = 11$, $x = 4$

  $2(4) + 3 = 8 + 3 = 11$ ✓



EQUAÇÕES COM PARÊNTESES

1º: Resolva os parênteses.

2º: Aplique as propriedades e resolva.

Exemplo: $3(x + 2) - 4 = 2x + 7$

$3x + 6 - 4 = 2x + 7$

$3x + 2 = 2x + 7$

$3x - 2x = 7 - 2$

$x = 5$

Sempre elimine os parênteses primeiro!



EQUAÇÕES COM FRAÇÕES

Elimine as frações multiplicando ambos os membros pelo MMC dos denominadores.

Exemplo: $\left(\frac{x}{2}\right) + \left(\frac{3}{4}\right) = \frac{11}{4}$

MMC(2,4) = 4 → Multiplique tudo por 4

$4 \cdot \left(\frac{x}{2}\right) + 4 \cdot \left(\frac{3}{4}\right) = 4 \cdot \left(\frac{11}{4}\right)$

$2x + 3 = 11$

$2x = 8$

$x = 4$

Dica: O MMC é seu melhor amigo nas frações!

SEM SOLUÇÃO OU INFINITAS SOLUÇÕES

- **Sem solução (equação impossível)**

  Ex.: $2x + 3 = 2x + 5$

  $2x - 2x = 5 - 3$

  $0 = 2$ → impossível

  Sem solução!

- **Infinitas soluções (equação indeterminada)**

  Ex.: $3x - 7 = 3x - 7$

  $3x - 3x = -7 + 7$

  $0 = 0$ → verdadeira para qualquer x

  Infinitas soluções!

NA PRÁTICA!

Resolva as equações:

1. $4x + 9 = 25$
2. $6x - 2 = 3x + 16$
3. $5(x - 1) + 3 = 2x + 13$
4. $\frac{3x}{2} + 5 = \frac{13}{2}$
5. $2(x + 4) = 3x - 1$



LEMBRE-SE!

Prática constante + atenção aos detalhes = domínio das equações do 1º grau!



UM PEQUENO PASSO HOJE, UMA GRANDE APROVAÇÃO AMANHÃ!

FOCO ESTUDO APROVAÇÃO

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

6 SISTEMAS DO 1º GRAU

Duas ou mais equações do 1º grau com as mesmas incógnitas.

IDEIA CENTRAL
O sistema é um conjunto de equações. A solução é o par ordenado (x, y) que satisfaz todas as equações ao mesmo tempo!

O QUE É?
Sistema de equações do 1º grau é um conjunto de duas ou mais equações lineares com as mesmas incógnitas.

Exemplo:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \longrightarrow 1ª\ equação \\ x - y = 1 \longrightarrow 2ª\ equação \end{cases}$$

A solução é o par ordenado (x, y) que torna verdadeiras as duas equações ao mesmo tempo.

FORMAS DE APRESENTAÇÃO

1 SISTEMA NA FORMA DE CHAVE

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

2 SISTEMA NA FORMA DE IGUALDADE

$$a_1x + b_1y = c_1$$
$$a_2x + b_2y = c_2$$

3 SISTEMA NA FORMA MISTA

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

IMPORTANTE!
As incógnitas devem ser as mesmas nas equações (x e y, por exemplo) e o grau deve ser 1.

PASSO A PASSO
1. Escolha o método mais conveniente.
2. Aplique o método para eliminar uma incógnita e encontrar o valor da outra.
3. Substitua o valor encontrado em uma das equações para achar a segunda incógnita.
4. Verifique os valores na outra equação original.
5. Escreva a solução no par ordenado (x, y).

DICA IMPORTANTE
- ✓ Sinais trocados mudam tudo! Atenção ao copiar.
- ✓ Sempre verifique a solução.
- ✓ Se não houver solução, o sistema é impossível.
- ✓ Se houver infinitas soluções, o sistema é indeterminado.

MÉTODOS DE RESOLUÇÃO
1. Substituição
2. Adição (ou eliminação)
3. Comparação

Escolha o método que for mais fácil para cada caso!

MÉTODOS DE RESOLUÇÃO

1 SUBSTITUIÇÃO
Isolamos uma incógnita em uma equação e substituímos na outra.

Ex.: $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$

Isolando x: $x = 5 - y$

Substituindo: $2(5 - y) - y = 1$

2 ADIÇÃO (ELIMINAÇÃO)
Somamos (ou subtraímos) as equações membro a membro para eliminar uma incógnita.

Ex.: $\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 3x - y = 4 \end{cases}$

$5x + 0y = 11 \rightarrow 5x = 11$

3 COMPARAÇÃO
Isolamos a mesma incógnita nas duas equações e igualamos as expressões.

Ex.: $\begin{cases} x + 2y = 7 \\ x - y = 2 \end{cases}$

Isolando x nas duas:

$x = 7 - 2y$ e $x = 2 + y$

Igualando: $7 - 2y = 2 + y$

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 PELO MÉTODO DA SUBSTITUIÇÃO

$$\begin{cases} x + y = 5 & (1) \\ 2x - y = 1 & (2) \end{cases}$$

Da equação (1): $x = 5 - y$

Substituindo em (2):

$2(5 - y) - y = 1$

$10 - 2y - y = 1$

$-3y = 1 - 10$

$-3y = -9$

$y = 3$

Substituindo $y = 3$ em (1):

$x + 3 = 5$

$x = 2$

Solução: (2, 3)

2 PELO MÉTODO DA ADIÇÃO

$$\begin{cases} 2x + y = 7 & (1) \\ 3x - y = 4 & (2) \end{cases}$$

Somando (1) + (2):

$$\begin{array}{r} 2x + y = 7 \\ 3x - y = 4 \\ \hline 5x + 0y = 11 \end{array} \rightarrow 5x = 11 \rightarrow x = \frac{11}{5}$$

Substituindo em (1):

$2\left(\frac{11}{5}\right) + y = 7 \rightarrow \frac{22}{5} + y = 7$

$y = 7 - \frac{22}{5} = \frac{13}{5}$

Solução: $\left(\frac{11}{5}, \frac{13}{5}\right)$

3 PELO MÉTODO DA COMPARAÇÃO

$$\begin{cases} x + 2y = 8 & (1) \\ x - y = 1 & (2) \end{cases}$$

Isolando x nas duas equações:

$x = 8 - 2y$ (I)

$x = 1 + y$ (II)

Igualando (I) e (II):

$8 - 2y = 1 + y$

$3y = 7 \rightarrow y = \frac{7}{3}$

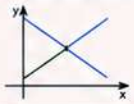
Substituindo em (2):

$x - \frac{7}{3} = 1 \rightarrow x = \frac{10}{3}$

Solução: $\left(\frac{10}{3}, \frac{7}{3}\right)$

TIPOS DE SISTEMAS

SISTEMA POSSÍVEL E DETERMINADO (SPD)
- Possui uma única solução.



Ex.: $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$

SISTEMA POSSÍVEL E INDETERMINADO (SPI)
- Possui infinitas soluções (equações proporcionais).



Ex.: $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x + 2y = 10 \end{cases}$

SISTEMA IMPOSSÍVEL (SI)
- Não possui solução (retas paralelas).



Ex.: $\begin{cases} x + y = 5 \\ x + y = 2 \end{cases}$

NA PRÁTICA!
Resolva os sistemas:

1. $\begin{cases} x + y = 9 \\ x - y = 3 \end{cases}$
2. $\begin{cases} 2x + 3y = 13 \\ x - y = 1 \end{cases}$
3. $\begin{cases} 3x - y = 5 \\ 2x + y = 8 \end{cases}$

REVISA EXPRESSA
- ✓ Mais pratique, mais rápido você resolve!
- ✓ Escolha o melhor método para cada sistema!

MÉTODO + PRÁTICA = APROVAÇÃO! FOCO HOJE, CONQUISTA AMANHÃ! PERSISTÊNCIA É O QUE TE LEVA LONGE!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

7 INEQUAÇÕES DO 1º GRAU

Expressões que envolvem desigualdades.
O objetivo é encontrar o conjunto de valores que torna a desigualdade verdadeira.

IDEIA CENTRAL
Resolver uma inequação é encontrar todos os valores da incógnita que tornam a desigualdade verdadeira.

O QUE É?
Inequação do 1º grau é toda desigualdade que pode ser escrita na forma:

$ax + b <, \leq, > \text{ ou } \geq c$

onde $a \neq 0$.

SINAIS DE DESIGUALDADE
- $<$: menor que
- $\leq$: menor ou igual
- $>$: maior que
- $\geq$: maior ou igual

PROPRIEDADES DAS INEQUAÇÕES
Se a, b e c são expressões e k é um número real:

1. Se $a < b$, então $a + c < b + c$
2. Se $a < b$, então $a - c < b - c$
3. Se $a < b$ e $c > 0$, então $ac < bc$
4. Se $a < b$ e $c < 0$, então $ac > bc$ (inverte o sinal)
5. Se $a < b$ e $c \neq 0$, então $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$, se $c > 0$
   $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$, se $c < 0$

ATENÇÃO
Ao multiplicar ou dividir por um número negativo, inverta o sinal da desigualdade!

COMO RESOLVER?
1. Elimine os parênteses (se houver).
2. Passe os termos com x para um lado da inequação e os números para o outro.
3. Reduza os termos semelhantes.
4. Isole o x.
5. Verifique se multiplicou ou dividiu por número negativo. Se sim, inverta o sinal.
6. Escreva a solução em forma de conjunto e represente na reta numérica.

DESIGUALDADES E RETA NUMÉRICA
Cada solução representa um intervalo:

$x < a$	← a
$x \leq a$	← a
$x > a$	a →
$x \geq a$	a →
$a < x < b$	a b
$a \leq x \leq b$	a b
$a < x \leq b$	a b
$a \leq x < b$	a b

EXEMPLOS RESOLVIDOS

1 $2x + 5 < 13$
$2x < 13 - 5$
$2x < 8$
$x < 4$
$S = \{x \in R \mid x < 4\}$

2 $3x - 7 \geq 11$
$3x \geq 11 + 7$
$3x \geq 18$
$x \geq 6$
$S = \{x \in R \mid x \geq 6\}$

3 $-4x + 8 \leq 24$
$-4x \leq 16$
$x \geq -4$ (inverte o sinal!)
$S = \{x \in R \mid x \geq -4\}$

4 $5x - 10 > 2x + 8$
$5x - 2x > 8 + 10$
$3x > 18$
$x > 6$
$S = \{x \in R \mid x > 6\}$

5 $-2(x - 3) \leq x + 4$
$-2x + 6 \leq x + 4$
$-2x - x \leq 4 - 6$
$-3x \leq -2$
$x \geq \frac{2}{3}$ (inverte o sinal!)
$S = \{x \in R \mid x \geq \frac{2}{3}\}$

6 $\frac{x}{2} - 1 < \frac{x}{3} + 2$
Multiplicando tudo por 6 (mmc):
$3x - 6 < 2x + 12$
$3x - 2x < 12 + 6$
$x < 18$
$S = \{x \in R \mid x < 18\}$

DICAS DE OURO
- ✓ Sinais mudam ao multiplicar ou dividir por número negativo.
- ✓ Verifique sempre o sinal antes de dividir.
- ✓ A reta numérica ajuda a visualizar a solução!

ERROS PARA EVITAR
- ✗ Esquecer de inverter o sinal ao multiplicar ou dividir por negativo.
- ✗ Trocar os sinais de $\geq$ por $>$ ou $\leq$ por $<$.
- ✗ Erros de cálculo ao eliminar parênteses ou reduzir termos.

APLICAÇÕES NO DIA A DIA
- **Orçamento:** $x - 50 \leq 200$
  Você pode gastar até R $ 250.
- **Tempo:** $3t + 5 \geq 20$
  O tempo mínimo é de 5 minutos.
- **Velocidade:** $v > 60$
  Acima de 60 km/h é infração.

CONJUNTO SOLUÇÃO
A solução de uma inequação pode ser escrita assim:

$S = \{x \in R \mid \text{condição}\}$

onde a condição representa todos os valores que satisfazem a desigualdade.

RESUMO RÁPIDO
- Some ou subtraia: sinal não muda.
- Multiplique ou divida por positivo: sinal não muda.
- Multiplique ou divida por negativo: inverta o sinal.
- Sempre represente na reta numérica.

NA PRÁTICA!
Resolva e represente na reta:

1. $4x + 3 \leq 15$
2. $-2x + 1 > 7$
3. $5 - 3x < -4$
4. $\frac{x}{3} + 2 \geq 5$

DOMINE AS INEQUAÇÕES E ABRA PORTAS PARA A APROVAÇÃO!
PRATIQUE TODO DIA! A CONSISTÊNCIA TRAZ RESULTADOS!
ESTUDE COM FOCO, REALIZE SEUS SONHOS!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

8 FUNÇÃO DO 1º GRAU

Relação entre duas grandezas representada por uma expressão do tipo $f(x) = ax + b$, com $a \neq 0$.

IDEIA CENTRAL

A função do 1º grau é representada por uma reta no plano cartesiano. Entender seus elementos e gráficos facilita a resolução de muitos problemas!

O QUE É?

Função do 1º grau é toda função real de variável real que pode ser escrita na forma:

$$f(x) = ax + b$$

onde:

- a é o coeficiente angular ($a \neq 0$)
- b é o coeficiente linear
- x é a variável independente
- $f(x)$ é a variável dependente

ELEMENTOS DA FUNÇÃO

a (coeficiente angular): indica a inclinação da reta.

b (coeficiente linear): é o valor de $f(x)$ quando $x = 0$.

Domínio: $\mathbb{R}$ (todos os números reais)

Imagem: $\mathbb{R}$ (todos os números reais)

SINAIS DO COEFICIENTE ANGULAR (a)

a > 0 Função crescente: a reta sobe da esquerda para a direita.

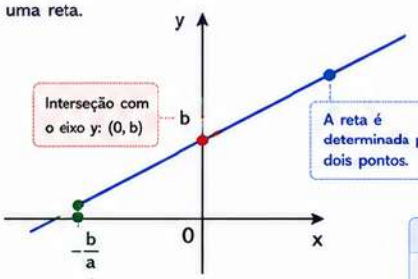


a < 0 Função decrescente: a reta desce da esquerda para a direita.



GRÁFICO DA FUNÇÃO DO 1º GRAU

A função $f(x) = ax + b$ possui gráfico uma reta.



Interseção com o eixo x: $\left(-\frac{b}{a}, 0\right)$ (se $a \neq 0$)

INTERPRETAÇÃO DOS COEFICIENTES

b: valor inicial da função (ponto onde a reta corta o eixo y).

a: variação da função. Indica quanto $f(x)$ cresce ou decresce a cada aumento de 1 unidade em x.

EXEMPLOS RÁPIDOS

Função	a	b	Comportamento
$f(x) = 2x + 3$	2	3	Crescente
$f(x) = -x + 4$	−1	4	Decrescente
$f(x) = 5x - 2$	5	−2	Crescente
$f(x) = -3x - 1$	−3	−1	Decrescente

COMO ENCONTRAR PONTOS

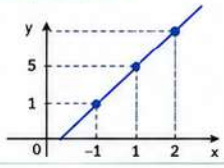
Para traçar o gráfico, basta encontrar dois pontos.

1. Escolha valores para x.
2. Substitua na função $f(x) = ax + b$.
3. Obtenha os valores de $f(x)$ (ou y).
4. Marque os pontos e trace a reta.

Exemplo:

$f(x) = 2x + 1$

x	−1	0	1	2
f(x)	−1	1	3	5



RAIZ OU ZERO DA FUNÇÃO

É o valor de x para o qual $f(x) = 0$. Corresponde ao ponto onde a reta corta o eixo x.

Para encontrar:

$$ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a}$$

Exemplo:

$f(x) = 3x - 6$

$3x - 6 = 0 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$

Raiz: $x = 2$ → ponto (2, 0)

IGUALDADE ENTRE FUNÇÕES

Dadas duas funções $f(x) = ax + b$ e $g(x) = cx + d$, para $f(x) = g(x)$:

$ax + b = cx + d$

$(a - c)x = d - b$

$$x = \frac{d - b}{a - c} \quad (\text{se } a \neq c)$$

Exemplo:

$2x + 1 = 5x - 2$

$2x - 5x = -2 - 1$

$-3x = -3 \Rightarrow x = 1$

APLICAÇÕES

- Cálculo de custos e lucros
- Conversão de unidades
- Velocidade média ($s = v.t$)
- Inflação e reajustes
- Problemas de mistura
- Problemas de idade

IMPORTANTE!

- Se $a > 0$, a função é crescente.
- Se $a < 0$, a função é decrescente.
- O gráfico SEMPRE é uma reta.
- A reta NUNCA é paralela ao eixo y (pois $a \neq 0$).

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Dada $f(x) = 3x - 2$, determine:
a) $f(0)$ b) $f(2)$ c) A raiz da função.

Solução:
a) $f(0) = 3(0) - 2 = -2$
b) $f(2) = 3(2) - 2 = 6 - 2 = 4$
c) $3x - 2 = 0 \Rightarrow 3x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$
Raiz: $x = \frac{2}{3}$

2 Encontre a função do 1º grau sabendo que $f(0) = 3$ e $f(2) = 7$.

Solução:
$f(x) = ax + b$
$f(0) = b = 3$
$f(2) = 2a + 3 = 7 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2$
Logo, $f(x) = 2x + 3$

3 Determine o valor de x para que $2x + 5 = x - 1$.

Solução:
$2x - x = -1 - 5$
$x = -6$

4 Encontre o ponto onde a reta $f(x) = -2x + 6$ corta o eixo x.

Solução:
$-2x + 6 = 0 \Rightarrow -2x = -6 \Rightarrow x = 3$
Ponto: (3, 0)

5 Classifique a função $f(x) = -4x + 1$ em crescente ou decrescente.

Solução:
Como $a = -4 < 0$, a função é decrescente.

NA PRÁTICA! Sempre que encontrar uma situação que varia de forma constante, pense em função do 1º grau!

DICA DE OURO! Entender o significado de a e b é o segredo para interpretar e resolver problemas com facilidade!

FIQUE LIGADO! Pratique bastante! A função do 1º grau aparece em diversos conteúdos de concursos.

ESTUDE COM FOCO, DISCIPLINA E CONSTÂNCIA! · CADA EXERCÍCIO É UM PASSO RUMO À SUA APROVAÇÃO! · CONHECIMENTO HOJE, CONQUISTA AMANHÃ! · VOCÊ É CAPAZ! ACREDITE E VÁ MAIS LONGE!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

10 FUNÇÃO DO 2º GRAU

Função polinomial de grau 2.
Forma geral: $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$.

IDEIA CENTRAL
A função do 2º grau tem gráfico parabólico e muitas aplicações no dia a dia e em diversas áreas do conhecimento!

1 O QUE É?

Função do 2º grau é toda função real de variável real da forma:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

com a, b, c $\in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$.
Seu gráfico é uma parábola.

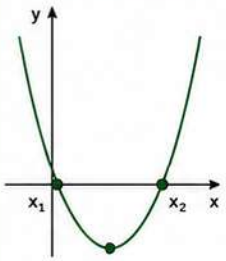
2 ELEMENTOS

- a: coeficiente quadrático ($a \neq 0$)
- b: coeficiente linear
- c: termo independente
- x: variável independente
- y ou f(x): variável dependente

O sinal de a determina a concavidade da parábola!

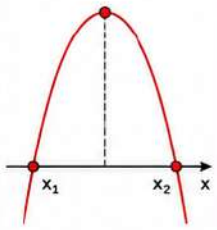
3 GRÁFICO DA FUNÇÃO

a > 0 (concavidade voltada para cima)



Exemplo:
$f(x) = x^2 - 4x + 3$
a = 1 > 0
b = −4
c = 3
Parábola com concavidade para cima.

a < 0 (concavidade voltada para baixo)

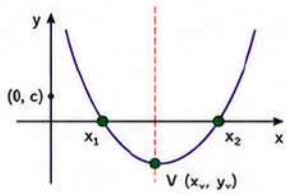


Exemplo:
$f(x) = -x^2 + 2x + 3$
a = −1 < 0
b = 2
c = 3
Parábola com concavidade para baixo.

IMPORTANTE! A parábola sempre intercepta o eixo y no ponto (0, c).

4 PONTOS IMPORTANTES

- **Interseção com o eixo y:** Ponto (0, c).
- **Interseções com o eixo x (raízes):** Pontos em que $f(x) = 0$ (x_1 e x_2).
- **Vértice (V):** ponto de máximo ou mínimo da parábola.
- **Eixo de simetria:** reta vertical que passa pelo vértice.



5 VÉRTICE DA PARÁBOLA

As coordenadas do vértice são dadas por:

$$x_v = -\frac{b}{2a} \quad \text{e} \quad y_v = -\frac{\Delta}{4a}$$

onde $\Delta = b^2 - 4ac$ (discriminante)

Eixo de simetria: $x = x_v$

6 RAÍZES DA FUNÇÃO (f(x) = 0)

As raízes são obtidas pela fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

onde $\Delta = b^2 - 4ac$

Nº DE RAÍZES E POSIÇÃO DA PARÁBOLA

Discriminante (Δ)	Nº de raízes reais	Gráfico
Δ > 0	Duas raízes distintas	
Δ = 0	Uma raiz real (dupla)	
Δ < 0	Não possui raízes reais	

7 DISCRIMINANTE (Δ)

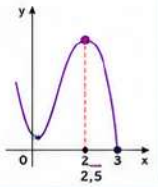
$\Delta = b^2 - 4ac$ determina:

- Se a função possui 0, 1 ou 2 raízes reais;
- A posição da parábola em relação ao eixo x;
- O valor máximo ou mínimo da função.

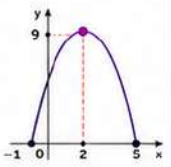
Dica:
Δ → raízes | a → concavidade

8 EXEMPLOS RESOLVIDOS

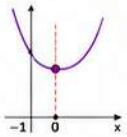
1 $f(x) = x^2 - 5x + 6$
a = 1, b = −5, c = 6
$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6 = 25 - 24 = 1$
Raízes:
$x = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm 1}{2} \Rightarrow$
$x_1 = 2$ e $x_2 = 3$
Vértice:
$x_v = -\frac{-5}{2 \cdot 1} = \frac{5}{2} = 2{,}5$
$y_v = -\frac{1}{4 \cdot 1} = -\frac{1}{4}$



2 $f(x) = -x^2 + 4x + 5$
a = −1, b = 4, c = 5
$\Delta = 4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 5 = 16 + 20 = 36$
Raízes:
$x = \frac{-4 \pm \sqrt{36}}{2 \cdot (-1)} = \frac{-4 \pm 6}{-2}$
$x_1 = -1$ e $x_2 = 5$
Vértice:
$x_v = -\frac{4}{2 \cdot (-1)} = 2$
$y_v = -\frac{36}{4 \cdot (-1)} = 9$



3 $f(x) = x^2 + 2x + 5$
a = 1, b = 2, c = 5
$\Delta = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 4 - 20 = -16 < 0$
Não possui raízes reais.
Vértice:
$x_v = -\frac{2}{2 \cdot 1} = -1$
$y_v = -\frac{-16}{4 \cdot 1} = 4$



9 APLICAÇÕES NO DIA A DIA

- Lançamento de projéteis
- Movimento de objetos (altura x tempo)
- Máximos e mínimos (lucro, custo)
- Áreas, perímetros e problemas de otimização

DICAS DE OURO

- ✓ Calcule o discriminante primeiro! Ele mostra o caminho.
- ✓ O sinal de a define a direção da parábola.
- ✓ O vértice é sempre o ponto de máximo (a < 0) ou mínimo (a > 0).

11 RESUMO COMPLETO

Condição	Discriminante (Δ)	Raízes reais	Concavidade (a)	Vértice	Comportamento
Parábola para cima	a > 0	Mínimo	Côncava para cima	Mínimo	
Parábola para baixo	a < 0	Máximo	Côncava para baixo	Máximo	
Duas raízes reais	Δ > 0	2 distintas	–	–	
Uma raiz real	Δ = 0	1 (dupla)	–	Toca o eixo x	
Nenhuma raiz real	Δ < 0	0	–	Não toca o eixo x	

12 NA PRÁTICA!

1. Ache as raízes de $f(x) = x^2 - x - 2$.
2. Determine o vértice de $f(x) = 2x^2 + 4x - 6$.
3. Calcule o discriminante de $f(x) = -x^2 + x + 1$ e classifique o nº de raízes reais.
4. Esboce o gráfico de $f(x) = -x^2 + 6x - 5$.

ESTUDAR HOJE, CONQUISTAR AMANHÃ! | FOCO, DISCIPLINA E CONSISTÊNCIA! | ENTENDA, PRATIQUE E ACERTE! | CADA EXERCÍCIO É UM PASSO RUMO À SUA APROVAÇÃO!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

14 FUNÇÃO EXPONENCIAL

A função que cresce (ou decresce) mais rápido do que você imagina!

IDEIA CENTRAL
A função exponencial tem a variável no expoente. Ela está presente em muitas situações do dia a dia!

1 DEFINIÇÃO

A função exponencial é definida por:

$$f(x) = a^x$$

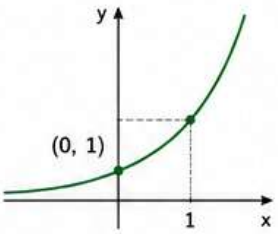
com:
- $a > 0$ e $a \neq 1$ (base)
- $x \in \mathbb{R}$ (expoente)

Domínio: $\mathbb{R}$
Imagem: $(0, +\infty)$

2 GRÁFICOS DA FUNÇÃO EXPONENCIAL

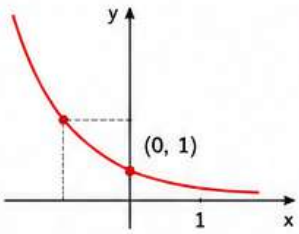
O comportamento da função depende da base a.

$a > 1$ (crescente)



A função é crescente. Quanto maior o x, maior o valor de $f(x)$.

$0 < a < 1$ (decrescente)



A função é decrescente. Quanto maior o x, menor o valor de $f(x)$.

IMPORTANTE!
Todos os gráficos da função exponencial passam pelo ponto (0, 1).

3 PROPRIEDADES

- $a^x > 0$ para todo $x \in \mathbb{R}$
- $a^0 = 1$
- $a^{-x} = \frac{1}{a^x}$
- $a^{x+y} = a^x \cdot a^y$
- $a^{x-y} = \frac{a^x}{a^y}$
- $(a^x)^y = a^{xy}$
- $(ab)^x = a^x \cdot b^x$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$; $b \neq 0$

4 TABELA DE VALORES (exemplos)

$a = 2$ (crescente)

x	−2	−1	0	1	2	3
$f(x) = 2^x$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8

$a = \frac{1}{2}$ (decrescente)

x	−2	−1	0	1	2	3
$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$	4	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$

Perceba como os valores crescem rapidamente quando $a > 1$ e decrescem rapidamente quando $0 < a < 1$.

5 EXEMPLOS NO DIA A DIA

Crescimento de bactérias
Se uma bactéria se divide em 2 a cada hora, a quantidade após x horas é $N(x) = N_0 \cdot 2^x$.

Juros compostos
Um capital C_0 aplicado a uma taxa de juros i ao período, após n períodos vale: $C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$.

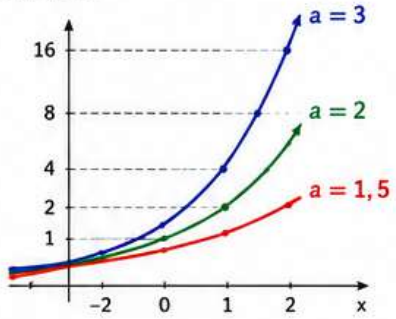
Meia-vida de substâncias
A quantidade remanescente de uma substância radioativa é dada por:

$$Q(t) = Q_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

Onde $T_{1/2}$ é o tempo de meia-vida.

6 COMPARANDO CRESCIMENTO

Observe como as funções crescem para $a > 1$.



Quanto maior a base a, mais rápido a função cresce!

7 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Calcule o valor de $2^3 - 2^{-2}$.

Solução:

$$2^3 - 2^{-2} = 8 - \frac{1}{2} = \frac{16}{2} - \frac{1}{2} = \frac{15}{2}$$

$\frac{15}{2}$

2 Simplifique: $\frac{3^5 \cdot 3^{-2}}{3^1}$

Solução:

$$\frac{3^{5-2}}{3^1} = \frac{3^3}{3^1} = 3^{3-1} = 3^2 = 9$$

9

3 Resolva: $2^{x+1} = 16$

Solução:

$2^{x+1} = 16$
$2^{x+1} = 2^4$
$x + 1 = 4$
$x = 3$

$x = 3$

4 Qual é o valor de x em: $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \frac{1}{8}$?

Solução:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^x = \left(\frac{1}{2}\right)^3$$
$$x = 3$$

$x = 3$

5 Uma população de 500 pessoas dobra a cada 3 anos. Qual será a população após 12 anos?

Solução:

$$P(t) = 500 \cdot 2^{\frac{t}{3}}$$
$$P(12) = 500 \cdot 2^{\frac{12}{3}} = 500 \cdot 2^4 = 8000$$

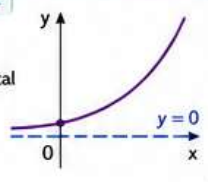
8000 pessoas

8 DICAS IMPORTANTES

- ✓ A base a determina o comportamento da função.
- ✓ O gráfico NUNCA toca o eixo x (assíntota horizontal $y = 0$).
- ✓ a^x cresce ou decresce muito rápido!

ASSÍNTOTA HORIZONTAL

O eixo x (reta $y = 0$) é uma assíntota horizontal do gráfico da função exponencial.



9 PARA NÃO ESQUECER!

Toda função exponencial é da forma $f(x) = a^x$ com $a > 0$ e $a \neq 1$.
Entenda o comportamento, pratique e arrase na prova!

CONHECIMENTO É PODER! | PRATIQUE HOJE, COLHA O APROVADO AMANHÃ! | DISCIPLINA + FOCO = RESULTADOS EXTRAORDINÁRIOS! | VOCÊ É CAPAZ! VÁ E CONQUISTE!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

15 FUNÇÃO LOGARÍTMICA

A função inversa da exponencial!

IDEIA CENTRAL

A função logarítmica associa a cada número real positivo x, um único número real y tal que $a^y = x$.

1 DEFINIÇÃO

Seja $a > 0$ e $a \neq 1$.

A função logarítmica de base a é definida por:

$$f(x) = \log_a x$$

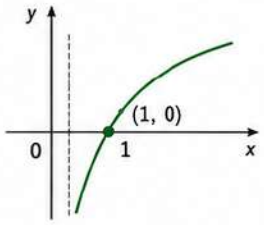
Domínio: $(0, +\infty)$

Imagem: $\mathbb{R}$

Isto é: $y = \log_a x \Leftrightarrow a^y = x$

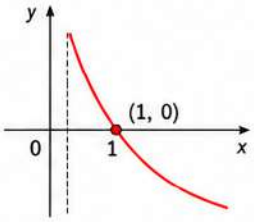
2 GRÁFICOS DA FUNÇÃO LOGARÍTMICA

$a > 1$ (crescente)



Crescente em $(0, +\infty)$
Passa por $(1, 0)$
Assíntota vertical: $x = 0$

$0 < a < 1$ (decrescente)



Decrescente em $(0, +\infty)$
Passa por $(1, 0)$
Assíntota vertical: $x = 0$

3 PROPRIEDADES IMPORTANTES

- $\log_a 1 = 0$
- $\log_a a = 1$
- $\log_a x > 0 \Leftrightarrow x > 1$
- $\log_a x < 0 \Leftrightarrow 0 < x < 1$
- $\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$
- $\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$
- $\log_a (x^k) = k \cdot \log_a x$
- $\log_a x = \frac{1}{\log_x a}$
- $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_c a}$ $(c > 0, c \neq 1)$

ATENÇÃO!

O logaritmo só existe para $x > 0$!

4 TABELA DE VALORES (exemplo: a = 10)

x	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000
$\log_{10} x$	−3	−2	−1	0	1	2	3

Para a base 10, o logaritmo indica o expoente que devemos dar ao 10 para obter o número x.

Exemplo: $\log_{10} 1000 = 3$, pois $10^3 = 1000$.

5 RELAÇÃO COM A EXPONENCIAL

Exponencial		Logarítmica (base 2)
$2^3 = 8$	$\Leftrightarrow$	$\log_2 8 = 3$
$2^0 = 1$	$\Leftrightarrow$	$\log_2 1 = 0$
$2^{-2} = \frac{1}{4}$	$\Leftrightarrow$	$\log_2 \frac{1}{4} = -2$

A função logarítmica é a inversa da função exponencial.

6 MUDANÇA DE BASE

Para calcular logaritmos em uma base diferente, use a fórmula da mudança de base:

$$\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a} \quad (a > 0,\ a \neq 1,\ b > 0,\ b \neq 1)$$

Exemplo:

Calcule $\log_2 10$ usando logaritmos na base 10.

$$\log_2 10 = \frac{\log_{10} 10}{\log_{10} 2} = \frac{1}{0{,}3010} \approx 3{,}32$$

7 EQUAÇÕES LOGARÍTMICAS

Para resolver $\log_a x = b$, passamos para a forma exponencial: $x = a^b$ $(x > 0)$.

Exemplo 1:

$\log_3 x = 4$

$x = 3^4$

$x = 81$

Exemplo 2:

$\log_5 (x - 2) = 2$

$x - 2 = 5^2$

$x - 2 = 25$

$x = 27$

(Verificar o domínio: $x > 2$)

8 DESIGUALDADES LOGARÍTMICAS

O sinal da desigualdade depende da base a.

$a > 1$ (mantém o sinal)

Se $\log_a x > \log_a y$, então $x > y$.

Exemplo:

$\log_2 x > \log_2 5$

$x > 5$

$0 < a < 1$ (inverte o sinal)

Se $\log_a x > \log_a y$, então $x < y$.

Exemplo:

$\log_{\frac{1}{2}} x > \log_{\frac{1}{2}} 5$

$x < 5$

9 APLICAÇÕES

- **Escalas:** escala Richter (terremotos), ph (acidez), decibéis (som).
- **Finanças:** cálculo de juros compostos, crescimento de investimentos.
- **Ciências:** radioatividade, crescimento populacional, cinética química.
- **Tecnologia:** compressão de dados, algoritmos e modelagem.

ENTENDA A LÓGICA, DOMINE OS LOGARITMOS! | PRATIQUE TODOS OS DIAS E VEJA SEUS RESULTADOS! | DISCIPLINA HOJE, CONQUISTA SEMPRE! | VOCÊ É CAPAZ! ACREDITE E VÁ MAIS LONGE!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

16 LOGARITMOS

O logaritmo transforma potências em números e simplifica cálculos!

IDEIA CENTRAL
Logaritmos são a ferramenta que nos ajuda a resolver equações, simplificar expressões e compreender relações!

1 DEFINIÇÃO

O logaritmo de um número real positivo b na base a ($a > 0$ e $a \neq 1$) é o expoente ao qual devemos elevar a base a para obter b.

$$\log_a b = x \iff a^x = b$$

com:
- $a > 0$ e $a \neq 1$ (base)
- $b > 0$ (logaritmando)

2 CONDIÇÕES DE EXISTÊNCIA

Para que $\log_a b$ exista, são necessárias duas condições:

1ª condição (base):
$a > 0$ e $a \neq 1$
Ex:: $a = 2, 10, \frac{1}{2}, \sqrt{3}$...

2ª condição (logaritmando):
$b > 0$
Ex.: $b = 0{,}5;\ 2;\ \sqrt{7}$...

Não existem logaritmos para:
- ✗ $a = 0$ ou $a = 1$
- ✗ $b \leq 0$

3 PROPRIEDADES DOS LOGARITMOS

1. $\log_a 1 = 0$
2. $\log_a a = 1$
3. $\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$
4. $\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$
5. $\log_a (x^k) = k \cdot \log_a x$
6. $\log_a x = \frac{1}{\log_x a}$ $(c > 0, c \neq 1)$
7. $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$ $(b > 0, b \neq 1)$

LEMBRE-SE!
Essas propriedades são válidas para todos os números reais positivos x e y.

4 MUDANÇA DE BASE

Permite calcular logaritmos em uma base a utilizando logaritmos em outra base b.

$$\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a} \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1)$$

Exemplo:
Calcule $\log_2 7$ usando logaritmos na base 10.

$$\log_2 7 = \frac{\log_{10} 7}{\log_{10} 2} \approx \frac{0{,}8451}{0{,}3010} \approx 2{,}81$$

5 LOGARITMOS MAIS USADOS

Logaritmo decimal (base 10)
$\log_{10} x = \log x$
Lido: log de x

Logaritmo neperiano (base $e \approx 2{,}71828$)
$\log_e x = \ln x$
Lido: ln de x

Logaritmo binário (base 2)
$\log_2 x$
Muito usado em informática digital

Logaritmo natural (base e)
$\ln x$
Muito usado em cálculo e ciências

6 EXEMPLOS PRÁTICOS

Escala Richter (terremotos)
$M = \log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$
onde I = intensidade
I_0 = intensidade de referência

Juros compostos
$M = C \cdot (1 + i)^n$
Tomando logaritmo:
$\log M = \log C + n \cdot \log(1 + i)$

Radioatividade
$N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}$
Tomando ln:
$\ln N(t) = \ln N_0 - kt$

7 EQUAÇÕES LOGARÍTMICAS

Para resolver equações logarítmicas, usamos as propriedades ou passamos para a forma exponencial.

Exemplo:
$\log_3 (x - 2) = 2$
$x - 2 = 3^2$
$x - 2 = 9$
$x = 11$

Verificação: $x > 2$ ✓

8 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Calcule $\log_2 8$.
$\log_3 8 = x \Leftrightarrow 2^x = 8$
$2^x = 2^3$
$x = 3$

2 Simplifique:
$\log_3 27 - \log_3 3 + 2 \log_3 9$
$= 3 - 1 + 2 \cdot 2$
$= 3 - 1 + 4$
$= 6$

4 Resolva:
$\log_4 (x + 3) = \log_4 (2x - 1)$
$x + 3 = 2x - 1$
$x = 4$

Verificação:
$x + 3 > 0 \Leftrightarrow x > -3$
$2x - 1 > 0 \Leftrightarrow x > \frac{1}{2}$
$x = 4$ é válido ✓

9 DICAS IMPORTANTES

- ✓ Sempre verifique as condições de existência: base e logaritmando.
- ✓ Transforme expressões complicadas usando as propriedades.
- ✓ Na dúvida, passe para a forma exponencial!
- ✓ Pratique bastante: logaritmos são frequentes em provas!

ENTENDA A TEORIA, DOMINE OS LOGARITMOS! | **PRATIQUE TODOS OS DIAS E EVOLUA SEMPRE!** | **DISCIPLINA + CONSTÂNCIA = RESULTADOS EXTRAORDINÁRIOS!** | **VOCÊ É CAPAZ! ACREDITE E VÁ LONGE!**

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

17 PROGRESSÃO ARITMÉTICA (PA)

Sequências que crescem ou decrescem de forma constante!

IDEIA CENTRAL
Na PA, a diferença entre termos consecutivos é sempre a mesma.

1 O QUE É?

Uma Progressão Aritmética (PA) é toda sequência numérica em que a diferença entre termos consecutivos é constante. Essa diferença é chamada de razão (r).

Exemplo:

2, 5, 8, 11, 14, ...
+3 +3 +3 +3

$r = 3$

2 TERMOS DA PA

a_1 → primeiro termo
a_2 → segundo termo
a_3 → terceiro termo
...
a_n → n-ésimo termo
r → razão da PA

Exemplo:

3, 7, 11, 15, 19, ...
a_1 a_2 a_3 a_4 a_5

$r = 4$ (razão)

3 FÓRMULA DO TERMO GERAL

O n-ésimo termo (a_n) de uma PA é dado por:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Onde:
a_n = n-ésimo termo
a_1 = primeiro termo
r = razão
n = posição do termo

Exemplo:

Na PA: 5, 9, 13, 17, ...
$a_1 = 5$ e $r = 4$
$a_{10} = 5 + (10 - 1) \cdot 4$
$a_{10} = 5 + 36 = 41$

4 SOMA DOS n PRIMEIROS TERMOS

A soma dos n primeiros termos de uma PA é:

$$S_n = \frac{n}{2} \cdot (a_1 + a_n)$$

Também pode ser escrita como:

$$S_n = \frac{n}{2} \cdot [2a_1 + (n - 1) \cdot r]$$

Exemplo:

Calcule a soma dos 10 primeiros termos da PA: 2, 6, 10, 14, ...

$a_1 = 2$, $r = 4$, $n = 10$ e $a_{10} = 2 + (10 - 1) \cdot 4 = 38$

$$S_{10} = \frac{10}{2} \cdot (2 + 38) = 5 \cdot 40 = 200$$

5 PROPRIEDADES IMPORTANTES

1. Todo termo após o primeiro é obtido somando a razão.
2. Em uma PA crescente, $r > 0$.
   Em uma PA decrescente, $r < 0$.
3. Em uma PA finita, a soma dos termos equidistantes dos extremos é constante:

$$a_1 + a_n = a_2 + a_{n-1} = \ldots = a_{\frac{n}{2}} + a_{\frac{n}{2}+1}$$

4. Uma PA com $r = 0$ é formada por termos iguais.

Exemplo:

Na PA: 4, 7, 10, 13, 16, 19

$4 + 19 = 7 + 16 = 10 + 13 = 23$

Equilíbrio perfeito!

6 TIPOS DE PA

PA CRESCENTE ($r > 0$)

Exemplo: 1, 4, 7, 10, 13, ... ($r = 3$)

1 4 7 10 13
+3 +3 +3 +3

PA DECRESCENTE ($r < 0$)

Exemplo: 20, 16, 12, 8, 4, ... ($r = -4$)

20 16 12 8 4
−4 −4 −4 −4

PA CONSTANTE ($r = 0$)

Exemplo: 9, 9, 9, 9, 9, ... ($r = 0$)

9 9 9 9 9

7 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Na PA: 3, 8, 13, 18, ...
a) Qual é a razão?
b) Qual é o 15º termo?

Solução:
a) $r = 8 - 3 = 5$
b) $a_{15} = 3 + (15 - 1) \cdot 5$
$a_{15} = 3 + 70 = 73$

Resposta: 73

2 Calcule a soma dos 20 primeiros termos da PA: 2, 6, 10, ...

Solução:
$a_1 = 2$, $r = 4$, $n = 20$
$a_{20} = 2 + (20 - 1) \cdot 4 = 78$
$S_{20} = \frac{20}{2} \cdot (2 + 78)$
$= 10 \cdot 80 = 800$

Resposta: 800

3 Em uma PA, $a_1 = -5$, $r = 3$. Qual é o 20º termo?

Solução:
$a_{20} = -5 + (20 - 1) \cdot 3$
$a_{20} = -5 + 57 = 52$

Resposta: 52

8 APLICAÇÕES NO DIA A DIA

Finanças: parcelas de empréstimos com acréscimo fixo.

Construção civil: degraus, telhas e estruturas.

Calendários: anos bissextos em intervalos regulares.

Esportes: evolução constante de desempenho.

9 DICA RÁPIDA

- Identifique a razão (r).
- Use a fórmula do termo geral para qualquer posição.
- Para somas, use $S_n = \frac{n}{2} \cdot (a_1 + a_n)$.
- Sempre verifique se é crescente ou decrescente!

RACIOCÍNIO + PRÁTICA = RESULTADOS REAIS!
ENTENDA, TREINE E EVOLUA SEMPRE!
DISCIPLINA HOJE, CONQUISTA AMANHÃ!
VOCÊ É CAPAZ! ACREDITE E VÁ MAIS LONGE!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

18 PROGRESSÃO GEOMÉTRICA (PG)

Sequências em que cada termo é obtido multiplicando o anterior por uma razão constante.

IDEIA CENTRAL
Na PG, a razão entre termos consecutivos é sempre a mesma!

1 O QUE É?

Uma Progressão Geométrica (PG) é toda sequência numérica em que cada termo, a partir do segundo, é obtido multiplicando o anterior por uma razão constante (q).

Exemplo:

3, 6, 12, 24, 48, ...
×2 ×2 ×2 ×2

$q = 2$

2 TERMOS DA PG

a_1 → primeiro termo
a_2 → segundo termo
a_3 → terceiro termo
...
a_n → n-ésimo termo
q → razão da PG ($q \neq 0$)

Exemplo:

2, 6, 18, 54, ...
a_1 a_2 a_3 a_4

$q = 3$

3 FÓRMULA DO TERMO GERAL

O n-ésimo termo (a_n) de uma PG é dado por:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

Onde:
a_n = n-ésimo termo
a_1 = primeiro termo
q = razão
n = posição do termo

Exemplo:

Na PG: 3, 9, 27, 81, ...
$a_1 = 3$ e $q = 3$
$a_5 = 3 \cdot 3^{5-1} = 3 \cdot 3^4$
$a_5 = 3 \cdot 81 = 243$

4 SOMA DOS n PRIMEIROS TERMOS

PG FINITA ($q \neq 1$)

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

PG INFINITA ($|q| < 1$)

$$S_\infty = \frac{a_1}{1 - q}$$

Exemplo:
Na PG: 2, 6, 18, 54, 162, ...
$a_1 = 2$, $q = 3$

$$S_5 = 2 \cdot \frac{(3^5 - 1)}{3 - 1}$$

$$S_5 = 2 \cdot \frac{(243 - 1)}{2} = 242$$

Exemplo (infinita): Na PG: 5, 2, 0,8, 0,32,... ($q = 0,4$)

$$S_\infty = \frac{5}{1 - 0,4} = \frac{5}{0,6} = \frac{25}{3} \approx 8,33$$

5 PROPRIEDADES IMPORTANTES

1. $q = 1 \Rightarrow$ todos os termos são iguais: $a_1, a_1, a_1, a_1, \ldots$
2. $q > 1 \Rightarrow$ PG crescente (se $a_1 > 0$) e decrescente (se $a_1 < 0$).
3. $0 < q < 1 \Rightarrow$ PG decrescente (se $a_1 > 0$) e crescente (se $a_1 < 0$).
4. $q < 0 \Rightarrow$ os sinais dos termos se alternam.
5. $q^2 = 1 \Rightarrow q = 1$ ou $q = -1$.

A razão q é o "motor" da PG: ela define o ritmo da sequência!

6 COMPARANDO COM A PA

Característica	PA (Aritmética)	PG (Geométrica)
Relação entre termos	Soma-se uma razão (r)	Multiplica-se por uma razão (q)
Fórmula do n-ésimo termo	$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$	$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$
Soma dos n primeiros termos	$S_n = \frac{n}{2} \cdot (a_1 + a_n)$	$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$ $(q \neq 1)$
Comportamento	Varia linearmente	Varia exponencialmente

7 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Na PG: 4, 12, 36, ...
a) Qual é a razão (q)?
b) Qual é o 6° termo?

Solução:
a) $q = \frac{12}{4} = 3$
b) $a_6 = 4 \cdot 3^{6-1} = 4 \cdot 3^5$
$= 4 \cdot 243 = 972$

Resposta: $q = 3$ e $a_6 = 972$

2 Calcule a soma dos 5 primeiros termos da PG: 2, 6, 18, 54, 162.

Solução:
$a_1 = 2$, $q = 3$, $n = 5$

$$S_5 = 2 \cdot \frac{(3^5 - 1)}{3 - 1}$$

$$S_5 = 2 \cdot \frac{(243 - 1)}{2} = 242$$

Resposta: $S_5 = 242$

3 Na PG infinita: $3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, \ldots$
Calcule a soma dos infinitos termos.

Solução:
$a_1 = 3$, $q = \frac{1}{2}$ $(|q| < 1)$

$$S_\infty = \frac{3}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{3}{\frac{1}{2}} = 6$$

Resposta: $S_\infty = 6$

8 APLICAÇÕES NO DIA A DIA

Finanças: juros compostos, valorização de investimentos.
Biologia: crescimento de bactérias ou vírus.
Física: decaimento radioativo.
Tecnologia: capacidade de armazenamento (GB, TB, PB...).

9 DICA RÁPIDA

- ✔ Identifique a razão q.
- ✔ Use a fórmula do termo geral para encontrar posições distantes.
- ✔ Para somas, veja se a PG é finita ou infinita.
- ✔ Atenção aos sinais quando $q < 0$!

ENTENDA A LÓGICA, DOMINE A SEQUÊNCIA! | PRATIQUE TODO DIA E EVOLUA SEMPRE! | DISCIPLINA + FOCO = RESULTADOS EXTRAORDINÁRIOS! | VOCÊ É CAPAZ! ACREDITE E VÁ MAIS LONGE!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

19 ANÁLISE DE GRÁFICOS

Interprete, compare e extraia informações com precisão!

IDEIA CENTRAL

Gráficos transformam dados em informação visual. Saber ler e analisar gráficos é essencial para resolver problemas!

1 O QUE É?

Gráficos são representações visuais de dados que facilitam a compreensão de informações e tendências.

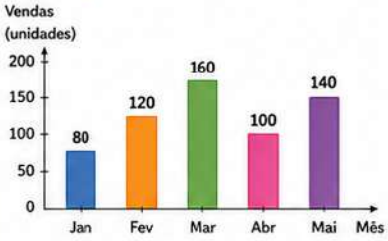
Principais tipos:

- Barras ou colunas
- Linhas
- Setores (pizza)
- Dispersão (pontos)

2 GRÁFICO DE COLUNAS

Compara quantidades entre categorias.

Exemplo: Vendas de camisetas por mês



Interpretação:

- O maior número de vendas ocorreu em março (160).
- O menor número de vendas ocorreu em janeiro (80).

3 GRÁFICO DE LINHAS

Mostra a variação de uma grandeza ao longo do tempo.

Exemplo: Temperatura média (°C)



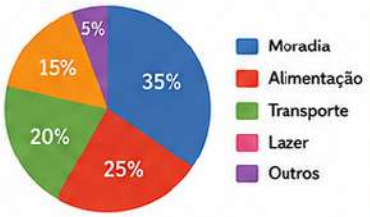
Interpretação:

- A maior temperatura foi no sábado (25°C).
- A menor temperatura foi no domingo (17°C).

4 GRÁFICO DE SETORES

Mostra a participação (em %) de cada parte no total.

Exemplo: Despesas mensais



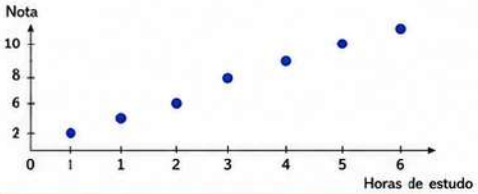
Interpretação:

- Moradia representa a maior parte das despesas (35%).

5 GRÁFICO DE DISPERSÃO

Mostra a relação entre duas variáveis.

Exemplo: Horas de estudo x Nota na prova



Interpretação:

- Observa-se uma relação positiva: quanto mais horas de estudo, maior tende a ser a nota.

6 COMO ANALISAR UM GRÁFICO

1. Leia o título e entenda o que está sendo representado.
2. Observe os eixos (horizontal e vertical) e suas unidades.
3. Identifique os valores principais: máximo, mínimo, igualdade, tendências.
4. Compare os dados e procure padrões ou mudanças.
5. Responda ao que se pede com base nas informações do gráfico.

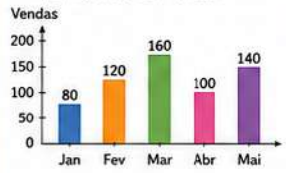
A interpretação correta é tão importante quanto os cálculos!

7 COMPARAÇÃO DOS TIPOS DE GRÁFICOS

Tipo	Melhor para...	Vantagem
Colunas	Comparar categorias diferentes	Fácil visualização de diferenças
Linhas	Mostrar variação ao longo do tempo	Evidencia tendências e mudanças
Setores	Mostrar partes de um todo	Mostra proporções claramente
Dispersão	Analisar relação entre duas variáveis	Identifica correlação (positiva ou negativa)

8 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 No gráfico de colunas abaixo, qual mês teve 120 vendas?



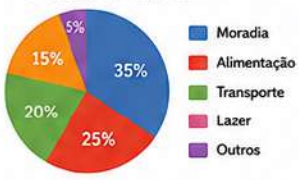
Resposta: - Fevereiro.

2 No gráfico de linhas abaixo, qual foi a variação de temperatura da segunda para sexta-feira?



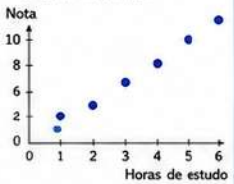
Resposta: - 21 − 18 = 3°C

3 No gráfico de setores, qual porcentagem é referente a Transporte?



Resposta: - 20%.

4 No gráfico de dispersão, qual a tendência mostrada?



Resposta: - Relação positiva.

9 DICAS IMPORTANTES

- ✓ Sempre leia o título e as legendas.
- ✓ Observe as unidades dos eixos.
- ✓ Compare valores, não apenas leia-os.
- ✓ Procure padrões, máximos, mínimos e tendências.
- ✓ Pratique com diferentes tipos de gráficos!

DADOS CONTAM HISTÓRIAS! VOCÊ SÓ PRECISA SABER LER.

OBSERVE, ANALISE E INTERPRETE!

INFORMAÇÃO HOJE, DECISÃO MELHOR AMANHÃ!

VOCÊ É CAPAZ! MIRE ALTO E VÁ LONGE!

MÓDULO 2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES

20 INTERPRETAÇÃO DE FUNÇÕES

Entenda o que a função representa e resolva problemas do dia a dia!

IDEIA CENTRAL

Interpretar uma função é dar sentido ao que ela representa: situações, relações e previsões em diferentes contextos.

1 O QUE É?

Interpretar uma função é compreender o significado dos elementos que a compõem (variáveis, coeficientes, domínio, imagem) e relacioná-los a uma situação real ou problema.

Elementos principais:

- **Variável independente (x):** o que influencia.
- **Variável dependente (y):** o que depende.
- **Domínio:** valores possíveis para x.
- **Imagem:** valores correspondentes de y.

2 FUNÇÃO DO 1º GRAU

$$f(x) = ax + b \quad (a \neq 0)$$

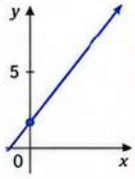
Interpretação:

- a: taxa de variação (inclinação).
- b: valor inicial (quando $x = 0$).
- Se $a > 0$: função crescente.
- Se $a < 0$: função decrescente.

Exemplo: $f(x) = 3x + 5$

Situação: custo de táxi

- x = km percorridos
- y = custo total (R$)
- $a = 3$ → R$3 por km
- $b = 5$ → bandeirada de R$5



3 FUNÇÃO DO 2º GRAU

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad (a \neq 0)$$

Interpretação:

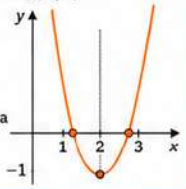
- a: concavidade ($a > 0$ para cima, $a < 0$ para baixo).
- Vértice: ponto de máximo ou mínimo.
- Raízes: zeros da função ($f(x) = 0$).

Exemplo: $f(x) = x^2 - 4x + 3$

Raízes: $x = 1$ e $x = 3$

Vértice: $(2, -1)$

Concavidade: para cima



4 FUNÇÃO EXPONENCIAL

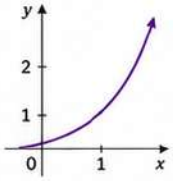
$$f(x) = a^x \quad (a > 0 \text{ e } a \neq 1)$$

Interpretação:

- Usada para representar crescimento ou decrescimento rápido.
- $a > 1$: crescimento exponencial.
- $0 < a < 1$: decrescimento exponencial.

Exemplo: $f(x) = 2^x$

Situação: população de bactérias que dobra a cada hora.



5 FUNÇÃO LOGARÍTMICA

$$f(x) = \log_a x \quad (a > 0 \text{ e } a \neq 1)$$

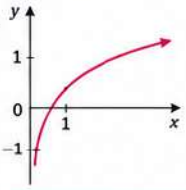
Interpretação:

- Inversa da função exponencial.
- $x > 0$ (domínio).
- Usada para representar pH, intensidade sonora, magnitude de terremotos, etc.

Exemplo: $f(x) = \log_{10} x$

Situação: escala de acidez (pH).

- x = concentração de H^+
- y = nível de acidez (pH)



6 COMO INTERPRETAR?

1. Leia o problema com atenção e identifique o que é conhecido e o que se pede.
2. Identifique as variáveis e o tipo de função envolvida.
3. Relacione os dados do problema com os elementos da função (coeficientes, domínio, imagem).
4. Faça os cálculos necessários e interprete o resultado no contexto da situação.
5. Verifique se a resposta faz sentido na situação apresentada.

7 EXEMPLOS DO DIA A DIA

Finanças
Juros compostos:
$M = C \cdot (1 + i)^n$
(crescimento exponencial)

Movimento
Distância a velocidade constante:
$d(t) = v \cdot t + d_0$
(função do 1º grau)

Física
Altura de um projétil:
$h(t) = -5t^2 + 20t + 2$
(função do 2º grau)

Ciências
pH de uma solução:
$pH = -\log_{10}[H^+]$
(função logarítmica)

8 DICAS IMPORTANTES

- Sempre identifique o contexto do problema.
- Observe o comportamento do gráfico.
- Entenda o significado de cada coeficiente na situação real.
- Responda com clareza e interprete o resultado.

9 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 O custo total de um estacionamento é dado por $C(x) = 4x + 6$, onde x é o número de horas. Qual o custo para 8 horas?

Solução:

$C(8) = 4 \cdot 8 + 6 = 32 + 6 = 38$

Resposta: R$ 38,00

2 A altura de uma bola lançada verticalmente é $h(t) = -5t^2 + 20t$. Qual a altura máxima atingida e em quanto tempo isso ocorre?

Solução:

Vértice: $t = \frac{b}{2a} = \frac{-20}{2(-5)} = 2$ s

$h(2) = -5(2)^2 + 20(2) = -20 + 40 = 20$ m

Resposta: 20 metros em 2 segundos.

3 A população de uma cidade cresce segundo $P(t) = 50.000 \cdot (1{,}02)^t$, onde t é o número de anos. Qual será a população após 5 anos?

Solução:

$P(5) = 50.000 \cdot (1{,}02)^5 \approx$

$\approx 50.000 \cdot 1{,}10408 \approx 55.204$

Resposta: ≈ 55.204 habitantes.

4 O pH de uma solução é dado por $pH = -\log_{10}(2 \times 10^{-6})$. Qual o valor do pH?

Solução:

$pH = -(\log_{10} 2 + \log_{10} 10^{-6})$

$= -(0{,}3010 - 6) = 5{,}699 \approx 5{,}70$

Resposta: $pH \approx 5{,}70$

10 RESUMO FINAL

- Funções são ferramentas para modelar situações reais.
- Cada tipo de funçãoo tem uma aplicação específica.
- Interpretar é entender o que os números e gráficos significam.
- Pratique, analise e conecte a matemática com o mundo!

MATEMÁTICA NÃO É SÓ CÁLCULO, É COMPREENDER O MUNDO!

INTERPRETAR É TRANSFORMAR NÚMEROS EM SOLUÇÕES!

ESTUDE, PRATIQUE E CONFIE NO PROCESSO!

VOCÊ É CAPAZ! VÁ ALÉM DOS NÚMEROS!